

**DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE
FUNCIONAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO DE LUISA I, LUISA
II Y LUISA III DEL INGENIO RIOPAILA**

YUDY LILIANA BERMUDEZ VALENCIA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CALI
2005**

**DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE
FUNCIONAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO DE LUISA I, LUISA
II Y LUISA III DEL INGENIO RIOPAILA**

YUDY LILIANA BERMUDEZ VALENCIA

**Pasantia para optar por el titulo
de Ingeniero Industrial**

**Director
JESÚS DAVID CASTAÑEDA ANDRADE
Ingeniero mecánico con maestría en automática
Docente**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CALI
2005**

Nota de aceptación:

Aprobado por el comité de
Grado en cumplimiento de los requisitos
Exigidos por la Universidad Autónoma de
Occidente para optar al título de Ingeniero
Industrial.

JUAN CARLOS OTERO JARAMILLO

Jurado

MARIO ALZATE CARDONA

Jurado

Santiago de Cali, 25 de Enero del 2006

Dedico este trabajo de investigación a DIOS, fuente de Amor y Sabiduría, quien me ilumina y me ha dado el don de la perseverancia.

A mis padres **León Ángel Bermúdez y Gladis Valencia**, que han sido mi motivación constante y quienes con su amor, cariño y comprensión me apoyan siempre.

A mis hermanos Andrés Mauricio y Claudia Patricia, quienes con su amor y tolerancia comparten cada uno de los momentos de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas o entidades que de una u otra manera con su apoyo y colaboración hicieron posible la culminación de mi trabajo de investigación.

A la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE**, por permitirme el ingreso al programa de Ingeniería, brindándome la posibilidad de acceder al conocimiento y desarrollar en mí el espíritu de investigación.

Al Ingeniero **CARLOS ARTURO RINCON** quien como Jefe de Área me acompañó en todo el proceso, brindándome su conocimiento y experiencia.

A los Ingenieros **JESÚS DAVID CASTAÑEDA, MARIO ALZATE Y JUAN CARLOS OTERO**, por su solidaridad e incondicionalidad, por su dedicación y guía intelectual.

AL **INGENIO RIOPAILA** por haberme dado la oportunidad de realizar esta investigación en las instalaciones de la empresa.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. JUSTIFICACIÓN	17
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GENERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. TITULO	19
4. MARCO TEÓRICO	20
5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	29
6 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO DE LA HACIENDA LA LUISA	32
6.1 ESTACIÓN DE BOMBEO “LUISA I”	40
6.1.1 Bombeo de agua para riego del río Cauca	40
6.1.2 Bombeo de drenaje del colector principal	44
6.1.3 Convertir agua de drenaje en agua de riego	46

6.2 ESTACIÓN DE BOMBEO “LUISA II”	50
6.2.1 Rebombear el agua que viene de Luisa I y abastecer los reservorios de Luisa II y el de Vinazas	50
6.3 ESTACIÓN DE BOMBEO “LUISA III”	56
6.3.1 Rebombear el agua	56
6.3.2 Llenado de reservorio de Luisa III	56
7 RESULTADOS	63
8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	85

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 La actitud interrogativa	20
Figura 2 Sistema de riego	23
Figura 3 Extracción de agua por bombas	28
Figura 4 Ubicación geográfica ingenio Riopaila S.A.	29
Figura 5 Mapa de distribución geográfica de ingenios	30
Figura 6 Bombas tipo axial	35
Figura 7 Bombas tipo hidroaxial	36
Figura 8 Bombas Centrifugas	38
Figura 9 Bombas axiales con transmisión por polea	39
Figura 10 Riego por gravedad	41
Figura 11 Riego con boquete	42
Figura 12 Riego utilizando sifones	43
Figura 13 Estación de drenaje	44
Figura 14 Diagrama de flujo de la estación de bombeo luisa I	49
Figura 15 Diagrama de flujo de la estación de bombeo luisa II	55
Figura 16 Reservorio	56
Figura 17 Diagrama de flujo de la estación de bombeo luisa III	60
Figura 18 Diagrama de flujo de la hacienda	61
Figura 19 Riego por ventana	65
Figura 20 Riego por manguera politubular	66

Figura 21 Riego por goteo

67

Figura 22 Aforadores

83

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Labores que se llevan a cabo en la hacienda la Luisa	34
Tabla 2 Costos de riego por gravedad motobomba de la suerte 041	46
Tabla 3 Costo de funcionamiento en el mes de junio de los equipos de bombeo de Luisa I	48
Tabla 4 Costo de riego por gravedad motobomba de la suerte 900	52
Tabla 5 Costo de funcionamiento en el mes de junio de los equipos de bombeo de Luisa II	54
Tabla 6 Costo de riego por gravedad motobomba de la suerte 220	58
Tabla 7 Costo de funcionamiento en el mes de junio de los equipos de bombeo de Luisa III	59
Tabla 8 Costos de aplicación	68
Tabla 9 Equipos registrados en otras suertes	69
Tabla 10 Funcionamiento de los tableros de control	70
Tabla 11 Datos de riego de la suerte 020 de la Hacienda La Luisa registrados en los cuatro primeros meses del año	71
Tabla 12 Tarifa de los equipos de la hacienda La Luisa	72
Tabla 13 Costo de riego por gravedad motobomba de las estaciones de bombeo de la hacienda La Luisa	73
Tabla 14 Suertes a las que se les calculo Balance hídrico	75
Tabla 15 Suertes a regar	77

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1 Costos de riego por gravedad motobomba de la suerte 041	47
Grafica 2 Costos de riego por gravedad motobomba de la suerte 900	53
Grafica 3 Costos de riego por gravedad motobomba de la suerte 220	58
Grafica 4 Costos de aplicación	68
Grafica 5 Costo de riego por gravedad motobomba de las estaciones de bombeo de la hacienda La Luisa	73

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Plano de la hacienda la Luisa	87
Anexo B Formato para el registro de los niveles del río Cauca	88
Anexo C Formato para el registro de horas de bombeo	89
Anexo D Formato para el registro de lluvias	90
Anexo E Formato para el registro de riego	91
Anexo F Formato para la liquidación de pagos a contratistas	92
Anexo G Plano de los canales de riego	93
Anexo H Plano de los canales de drenaje	94
Anexo I Datos suministrados por el ingenio	95
Anexo J Formato de evaluación de acequias	117
Anexo K Formato de control caudal regador	118

GLOSARIO

BALANCE HIDRICO: relación entre los valores de precipitación y evapotranspiración de un área determinada.

BOQUETE: abertura en la acequia de riego hacia el surco del cultivo.

BRECHA: camino que se hace en la suerte cada 60 surcos, para que el regador revise la labor de riego. Se abre la caña en la dirección de un surco de cultivo.

CAMELLONES: lomo de tierra que se levanta con el arado (parte alta del surco).

CANAL PRINCIPAL: conducen grandes volúmenes de agua y se encuentran a nivel de varias haciendas.

CANAL REVESTIDO: estructura construida en concreto para transportar agua.

CANALES PRIMARIOS: son aquellos que suministran o evacuan agua de la hacienda.

CANALES SECUNDARIOS: son aquellos que parten de un canal primario y sirven para suministrar agua o para drenar varias suertes.

CANALES Terciarios: o acequias de riego. Son los canales internos de cada suerte o tablón. Sirven para suministrar o drenar agua.

CARPALONA: implemento de plástico y lona que se utiliza para subir el nivel del agua en una parte de la acequia.

CTA: cooperativa de trabajadores asociados.

CUADRE: o tanda de riego. Es el grupo de surcos en donde se esta aplicando el caudal del regador.

DIQUES: muro de protección en tierra para contener las aguas.

ESTACION DE BOMBEO: lugar donde se encuentran los equipos de bombeo.

HACIENDA: unidad de producción agrícola.

MAYORDOMO: persona encargada de administrar directamente un área.

MOTOBOMBERO: persona encargada de operar los equipos de bombeo.

PLUVIOMETRO: instrumento que se emplea para recoger y medir la precipitación.

RESERVORIO: embalse artificial usado para el almacenamiento del agua.

RIBAZOS: terreno algo elevado y en declive.

SIFON: tubo de plástico (PVC) con forma curvada adaptada al tamaño de la acequia de riego.

SISTEMA DE RIEGO: medida para satisfacer las necesidades de humedad de la planta.

SISTEMA RADICULAR: conjunto de raíces de una planta.

SUERTE: unidad parcelaria en que se divide una hacienda sembrada en caña de azúcar por lo general. Posee carreteras, callejones y canales.

TOMAS DE PARCELA: o tomas laterales de captación de agua en canales de conducción. Se utiliza tapas o compuertas para su manejo.

TRINCHO: obstáculo artificial construido de palos, hojas, láminas de plástico y barro.

VINAZA: residuo de la destilería de alcohol.

RESUMEN

En este trabajo se hace la descripción de los procesos que están relacionados con el funcionamiento de las tres estaciones de bombeo de una de las haciendas del Ingenio Riopaila, la cual se llama la Luisa y que esta dividida en suertes sembradas con caña de azúcar.

Algunos de los procesos que se describen en este trabajo son el bombeo de agua que se utiliza para el riego de las suertes su distribución, su almacenamiento y el drenaje de la misma.

También, se menciona las funciones que realizan cada una de las estaciones de bombeo, el modo de operación de los equipos que se utilizan, los sistemas de aplicación de riego que se aplican y las funciones de cada una de las personas que hacen parte de estos procesos como son los mayordomos, supervisores de riego, motobomberos, regadores, fontanero, entre otros.

Además se analizaran en cada una de las estaciones algunos de los costos en que incurre el ingenio al operarlas y sus debidos diagramas de flujo.

Complementando lo anterior el trabajo cuenta con figuras, tablas, gráficos y anexos, los cuales ayudaran hacer más comprensible el tema. Entre las figuras se encuentra la ubicación del ingenio, caseta de bombeo, los diferentes equipos de bombeo que cuenta la empresa y son utilizados en la hacienda la Luisa, los sistemas de aplicación de riego, los embalses de almacenamiento, etc.

Y por ultimo se describe los resultados que arrojo el estudio realizado en esta hacienda, las conclusiones dejadas y las recomendaciones que se consideran las pertinentes del caso.

INTRODUCCION

Este proyecto se ha desarrollado como opción de grado para optar por el título de Ingeniera Industrial. Encontraremos algunos de los procesos administrativos de la operación de las estaciones de bombeo en una hacienda del Ingenio Riopaila S.A., donde se especifica la manera de distribuir el agua y los métodos de riego utilizados.

Se presentan observaciones de los procesos y se sugieren posibles mejoras con el objetivo de optimizar los recursos en la administración actual.

1. JUSTIFICACIÓN

El azúcar es una de las agroindustrias más importantes para Colombia, en la medida en que es alta generadora de empleo, ingresos y es un sector comprometido con la labor de conservación y manejo de los recursos naturales.

La industria azucarera colombiana se caracteriza por ser uno de los sectores mas organizados a nivel gremial y más avanzado en cuanto al uso de tecnología de vanguardia en los productos tanto en el campo como en la fabrica, manteniendo así excelentes estándares de calidad y eficiencia.

Por eso para poder aprovechar al máximo la tecnología de vanguardia en los procesos productivos, la Gerencia de Campo del Ingenio Riopaila se ha dado a la tarea de evaluar todos los procesos relacionados con el funcionamiento de una de sus haciendas, con el fin de llevar a cabo su misión de producir caña con alta calidad, con sacarosa sostenible, rentable y competitiva, empleando para ello la tecnología adecuada, con el mejoramiento constante de los métodos de trabajo, para alcanzar una eficiencia en la utilización de los recursos humanos, maquinaria e insumos, y la optimización de los factores del suelo, planta, agua, que permitan generar valor agregado conservando al medio ambiente.

El análisis de los procesos de operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo de la hacienda la Luisa dará a la Gerencia de Campo la posibilidad de corregir los errores que pueden estar afectando la eficiencia de los equipos, del riego, la utilización del agua y su costo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los diferentes procesos relacionados con el funcionamiento, planeación y operación de las estaciones de bombeo.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Describir métodos de trabajo y sistema de riego.
- ❖ Proponer alternativas de mejora en operación.

3. TITULO

Descripción y evaluación de los procesos de funcionamiento de las estaciones de bombeo de luisa I, luisa II y luisa III del Ingenio Riopaila.

4. MARCO TEORICO

Desde el principio las cuestiones básicas sobre qué, cómo, dónde y cuánto producir (**ver figura 1**) ha estado siempre evidente en la actividad productiva organizada del hombre. Sin embargo, fue a causa de la Revolución Industrial que tales decisiones comenzaron a tener una complejidad y una trascendencia tales que se necesitarían técnicas y métodos específicos para su estudio. No obstante, se debe considerar los finales del siglo XIX como el inicio en la aplicación del método científico basado en la observación, medición y experimentación sistemática para confirmar o descartar hipótesis sobre las características de los procesos analizados, encaminadas a la mejora del sistema productivo.

Figura 1. La actitud interrogativa

QUÉ	¿Qué se hace?	¿Por qué se hace? ¿Con qué objetivo?
DÓNDE	¿Se hace?	¿Por qué ahí? ¿Y no en otro sitio?
CUÁNDO	¿Se hace?	¿Por qué en ese momento Y no en otro más propicio?
QUIÉN	¿Lo hace?	¿Por qué esa persona? ¿Qué otra podría hacerlo?
CÓMO	¿Se hace?	¿Por qué de esa manera? ¿No se podría hacer de otra forma?

Fuente. CASTANYER FIGUERAS, Francesc. Control de métodos y tiempos. Barcelona: Marcombo, 1993. p. 20.

Pero, el hito más significativo fue la que hizo Taylor al señalar que en una organización productiva interesa que algunas personas se dediquen, no a realizar operaciones, sino a estudiar la forma más adecuada en que otros las realizan¹. Esto se lograría llevando a cabo registros y exámenes críticos de los modos de realizar las actividades con el fin de efectuar las mejoras. Los cuales podrían ser los siguientes:

¹ Historia de la ingeniería de organizaciones [en línea]: Sevilla: Universidad de Sevilla, 2005.[consultado 06 de Mayo, 2005]. Disponible en Internet:
http://io.us.es/Publicaciones/Buscadores/Historia_Ing_Org.htm.

Exámenes críticos.

- Evaluación de las condiciones actuales del sistema.
- Mejoras al sistema.
- Implementación.
- Mantener en uso.

Registros.

- Diagramas.
- Procesos y procedimientos.

Para mejorar un método es necesario llevar a cabo las siguientes etapas², las cuales son:

- Escoger el trabajo a mejorar.
- Analizar el trabajo y cada uno de sus elementos.
- Criticar el proceso y cada uno de sus elementos.
- Elaborar un nuevo método.
- Aplicar el nuevo método.

Los problemas abordados por Taylor fueron varios, incluyendo:

- Estudio de métodos.
- Estudio de tiempos.
- Departamento de planificación.
- Tarjetas para instrucciones a operarios.
- Sistema de rutas.
- Selección de personal en relación con el puesto de trabajo.

² CASTANYER FIGUERAS, Francesc: Control de métodos y tiempos: Etapas del proceso de mejora de métodos. Barcelona: Marcombo, 1993. p. 17-20.

- Incentivos.

El enfoque de Taylor (analítico, reduccionista y mecanicista) tuvo su continuación en estudios posteriores entre los que destacaron los del matrimonio Gilbreth (Frank B. y su esposa Lillian E. Moller), que planteaban la subdivisión de cada tarea en elementos fundamentales para estudiarlos independientemente, así como en conjunción, buscando eliminar aquellos que fueran innecesarios o antieconómicos. La síntesis de los elementos que quedaban, generarían el nuevo método.

La primera agrupación profesional orientada a la práctica y el desarrollo de la Organización Industrial se creó en 1915 (año de la muerte de Taylor) con el nombre de Taylor Society. Para finales de la segunda década de este siglo, las ideas de Taylor y sus seguidores, conocidas con el nombre genérico de Scientific Management fueron ampliamente conocidas y debatidas en todo el mundo industrial³.

Una parte muy importante del estudio de métodos y tiempos se trata de mejorar un método ya existente, en este caso, lo que corresponde al funcionamiento de una de las haciendas del Ingenio Riopaila, la cual incluye la operación de la estación de bombeo, la distribución del agua por medio de canales primarios, secundarios y terciarios o acequias, el sistema de riego y la evacuación de las aguas provenientes del riego o de la lluvia.

El riego es una medida para satisfacer las necesidades de humedad de la planta, cuando otras medidas no logren un balance entre el agua disponible y la demanda. Estas necesidades dependen del desequilibrio que existe entre el agua disponible y el agua que la planta consume.

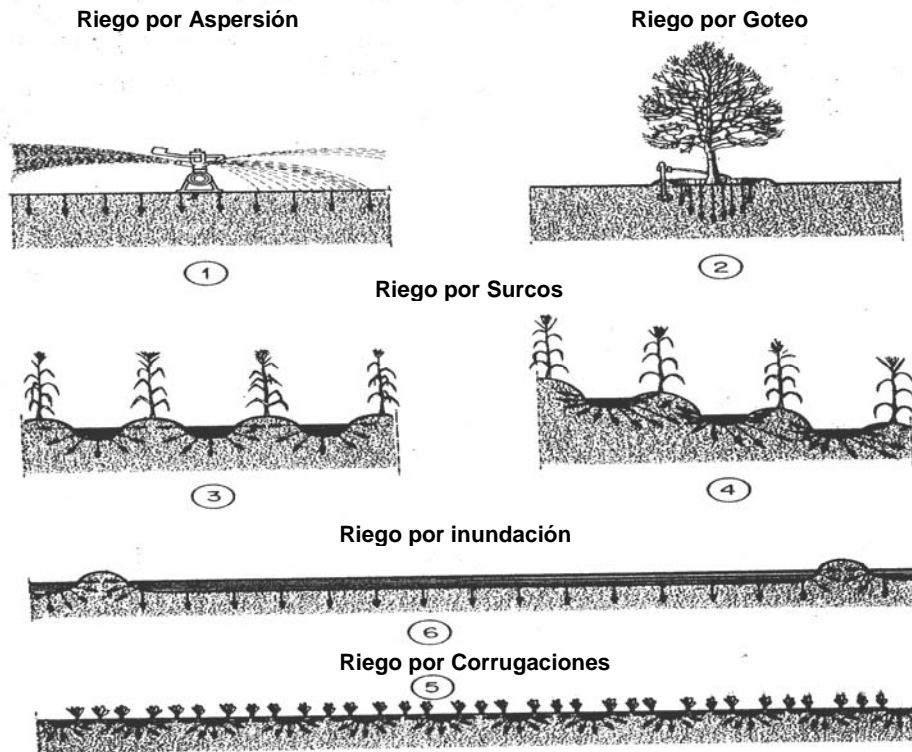
Existen diferentes formas para distribuir el agua en el terreno. De acuerdo con el tipo de distribución se distinguen los sistemas de riego:

- **Riego por inundación:** consiste en la distribución del agua por gravedad sobre toda la superficie de un terreno encerrado por pequeños diques. Se llena el compartimiento con una cantidad relativamente grande de agua, la cual penetra verticalmente en la tierra. **(Ver figura 2)**

³ Ibid., http://io.us.es/Publicaciones/Buscadores/Historia_Ing_Org.htm.2005

- **Riego por surcos y corrugaciones:** consiste en la distribución del agua por gravedad a lo largo y a través de surcos o corrugaciones en el terreno. Las corrugaciones son pequeños surcos. El agua se infiltra lateralmente en los camellones. El agua penetra en forma vertical y lateral. **(Ver figura 2)**
- **Riego por aspersión:** consiste en la distribución del agua en forma de lluvia. Esto se hace mediante un equipo de riego y por la presión hidráulica de una bomba, tubería y aspersores. La distribución no depende de la gravedad, y no requiere la nivelación del terreno. La velocidad de la infiltración es mayor que el suministro. La infiltración es por gravedad, y casi vertical. **(Ver figura 2)**
- **Riego por goteo:** consiste en la aplicación local del agua al sistema radicular de la planta y del árbol. Mediante este sistema, se suministra el agua a la planta y al árbol individualmente. De esta manera, el agua cae en los lugares donde es necesaria. La penetración del agua es casi vertical. **(Ver figura 2)**

Figura 2. Sistemas de Riego



BERLIJN Johan D. y BROUWER Cor. Manuales para educación agropecuaria: Sistema de control de agua. México: Trillas, 1996. p. 39.

La aplicación de un cierto sistema de riego depende de los siguientes factores⁴:

- Topografía del terreno.
- Tipo de cultivo.
- Rendimiento del cultivo.
- Disponibilidad de agua.
- Inversión y costo de mantenimiento del sistema.
- Disponibilidad de mano de obra.

Como se puede ver, en la mayoría de los riegos se distribuye el agua por gravedad. El cual incluye dos operaciones básicas:

- Distribución del agua en el terreno por medio de canales abiertos o por tubería.
- Distribución del agua en el campo, sea por inundación total o por inundación parcial mediante surcos y corrugaciones.

Los canales para la distribución del agua en el terreno son, en realidad, una extensión de los canales de conducción del agua desde la fuente. Se diferencian de los canales de conducción, principalmente por su tamaño.

La distribución del agua en el terreno se puede realizar también por tubería, que representa en realidad canales cerrados. La toma del agua de este sistema de tubería puede ser localizada en un canal principal de conducción. En el caso que se lleve el agua desde la fuente por tubería, el sistema se conectará a la tubería principal.

Además, muchas de las estructuras que se emplean en los canales principales y en la tubería principal, se utilizan también en los canales secundarios y terciarios, y en la tubería de distribución.

Los canales de riego o acequias se usan para llevar el agua del terreno hacia los campos, compartimientos, tablonos o surcos. Las estructuras para el control y medición del agua, así como aquéllas para hacer entrar el agua en el campo

⁴ BERLIJN Johan D. y BROUWER Cor.: Manuales para educación agropecuaria: Sistemas de control de agua. México: 1996. p. 35-42.

mismo, se consideran parte del sistema. La construcción de los canales de riego es similar a la de los canales principales. Sin embargo, su tamaño es, naturalmente, más reducido. La construcción de las acequias es relativamente fácil, por lo que éstas constituyen el sistema más empleado de distribución del agua en el terreno.

Como en el caso del canal principal, puede ser necesario revestir también los canales secundarios y terciarios. Esto se hará en suelos permeables, y en donde crecen muchas malezas a lo largo de los ribazos, que infestan los campos regados.

Para llevar el agua desde las acequias hasta el campo se utilizan las tomas de parcelas. Su fin es regular la cantidad de agua que entra en los campos, así como la velocidad de la corriente⁵.

Pero no siempre la planta requiere agua, por el contrario, en muchas ocasiones hay una mayor cantidad de agua disponible en el terreno de la que necesitan las plantas para su desarrollo. Para afrontar estas situaciones se utilizan los sistemas de drenaje.

El drenaje de los campos sirve para evacuar excesos de agua de la zona de absorción, con el fin de evitar la saturación del suelo. Un drenaje adecuado de las tierras es importante, porque el crecimiento de los cultivos se afecta seriamente por la continua saturación en partes de la zona radicular, así como por el agua encharcada en la superficie.

El drenaje se necesita tanto en regiones húmedas como en regiones semiáridas y áridas donde se practica el riego. El avenamiento de campos en regiones húmedas es esencial para retirar el exceso de agua que resulta de la fuerte lluvia. En las regiones semiáridas y áridas donde se riega, la necesidad de drenaje está causada por el riego mismo.

Los métodos de drenaje pueden ser de dos tipos:

- Drenaje abierto, mediante canales abiertos.
- Drenaje subterráneo, mediante canales cerrados bajo tierra.

⁵ BERLIJN y BROUWER , Op. cit., p. 63-65.

El método de drenaje subterráneo se emplea principalmente en climas templados, en los cuales se presenta una precipitación mas uniforme. Es un método que exige una inversión relativamente grande.

En la mayoría de los casos, se usa el drenaje mediante canales abiertos. En regiones tropicales y subtropicales, donde predominan precipitaciones fuertes de corta duración, el drenaje se usa para evitar el escurrimiento del agua de lluvia que no puede infiltrarse en el suelo⁶.

Para extraer el agua ya sea de la fuente o del campo, se puede hacer de la siguiente manera:

- **Por la fuerza de gravedad.** Puede hacerse en el caso de embalses naturales o artificiales, siempre y cuando el nivel del agua sea suficientemente alto. Se aprovecha la pendiente natural del terreno, o se usa la energía potencial del agua de un lago situado en las montañas para mover y conducir el agua hacia los campos de cultivo.

Esta forma de extracción del agua de la fuente de abastecimiento, requiere la construcción de estructuras para captar, guiar y conducir el agua. Estas estructuras incluyen por ejemplo, bocas-tomas, represas, canales, túneles y tuberías.

- **Por la fuerza hidráulica de bombas.** Se realiza cuando el nivel del agua de ríos y lagos no permite la extracción por gravedad, como es el caso de fuentes subterráneas.

En la mayoría de los casos, solo se necesita levantar el agua relativamente poco. Sin embargo, se requiere un caudal grande y constante. Por lo tanto, para este trabajo se emplean bombas centrífugas, bombas de impelentes, bombas de turbina, que poseen dichas características⁷.

Los tipos de bombas de riego mas usados, así como su construcción e instalación, son como sigue **(ver figura 3)**:

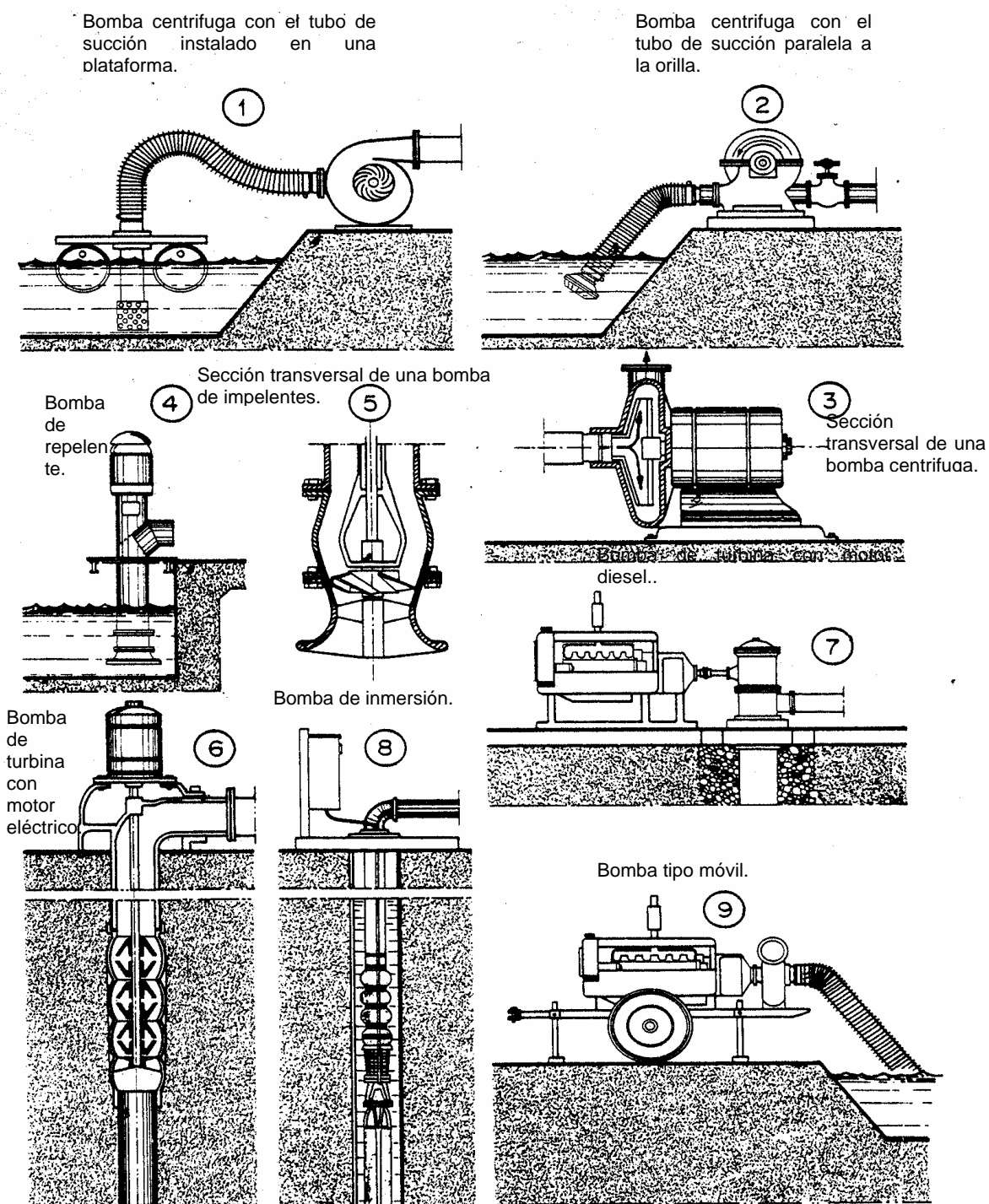
- Bomba centrífuga con el tubo de succión instalado sobre una plataforma flotante.

⁶ BERLIJN y BROUWER, Op. cit., p. 87-88.

⁷ BERLIJN y BROUWER, Op. cit., p. 47-51.

- Bomba centrífuga con el tubo de succión paralelo a la orilla. El tubo está equipado con un filtro y una válvula de retención.
- Sección transversal de una bomba centrífuga. El rotor de la bomba está montado sobre el eje del motor eléctrico.
- Bomba de impelentes, de montaje vertical. Estas bombas producen un flujo axial.
- Sección transversal de una bomba de impelentes, que muestra su rotor con hélices en el tubo de succión.
- Bomba de turbina, para uso en pozos profundos, accionado por un motor eléctrico.
- Bomba de turbina, para uso en pozos profundos, con mando por medio de un motor diesel.
- Bomba de inmersión. Tanto la bomba como el motor eléctrico se encuentran en el pozo.
- Bomba de riego de tipo móvil.

Figura 3. Extracción de agua por bombas



Fuente: BERLIJN Johan D. y BROUWER Cor. Manuales para educación agropecuaria. México: Trillas, 1996. p. 51

5. UBICACIÓN GEOGRAFICA

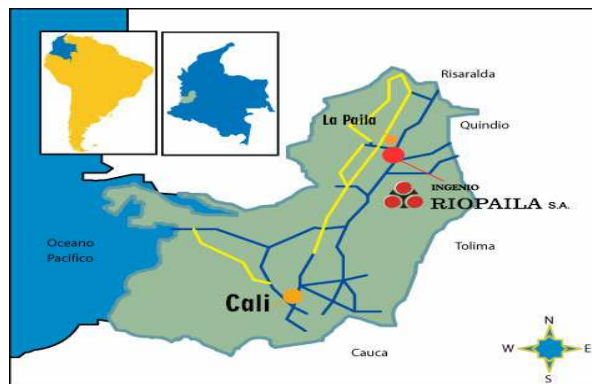
La industria azucarera ha crecido en el Valle del Cauca, generando miles de empleos directos e indirectos y permitiendo el desarrollo de las ciudades intermedias. El Ingenio Riopaila S.A. está ubicado al norte del departamento del Valle del Cauca, en el corregimiento de La Paila, jurisdicción del municipio de Zarzal (**ver figura.4**); los terrenos del Ingenio Riopaila S.A. se extienden en cerca de 24500 hectáreas sobre la ribera del río Cauca. Esta ubicación es estratégica para el transporte y la movilización de carga, pues se encuentra cerca de la capital del país pero al mismo tiempo, cerca del puerto marítimo de Buenaventura, por donde se exportan alrededor de 100000 toneladas de azúcar anualmente.

Algunas de las condiciones agro-ecológicas de la zona, que favorecen en gran manera el cultivo de la caña de azúcar:

100 m sobre el nivel del mar.
Temperatura promedio de 25 °C.
Brillo solar superior a las 6 horas del día.
Buena disposición de los suelos.
Humedad relativa de 75.6%.
Precipitación promedio de 1000 mm.

Todo lo anterior hace posible producir los 365 días del año, azúcar de excelente calidad.

Figura 4. Ubicación Geográfica Ingenio Riopaila S.A.

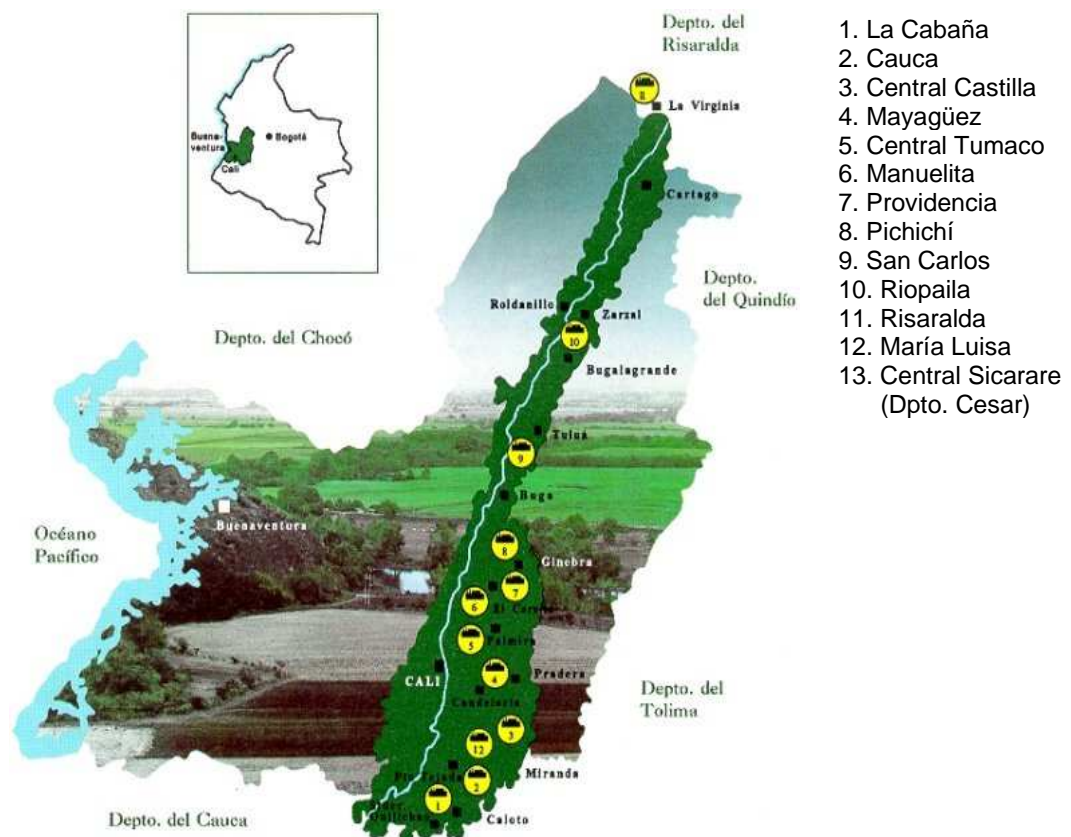


Localización del ingenio Riopaila [en línea]: La Paila: Ingenio Riopaila, 2005. [Consultado 06 de Mayo, 2005]. Disponible en Internet: <http://www.riopaila.com.co/loc.asp>

La participación del Ingenio Riopaila S.A. es del 11.95% del mercado.

La producción del departamento del Valle del Cauca representa aproximadamente el 25% del PIB (Producto Interno Bruto) nacional. De este porcentaje la Industria Azucarera tiene una participación muy significativa. Actualmente la Industria Azucarera cuenta con 14 factorías en toda la extensión de la región **(ver figura 5)**.

Figura 5. Mapa de distribución geográfica de ingenios



Ubicación de ingenios [en línea]: Santiago de Cali: Asocaña, 2005. [Consultado el 05 de Mayo, 2005]. Disponible en Internet: www.asocana.com.co/afiliados.asp

La influencia del Ingenio Riopaila S.A. alcanza:

- Principalmente el corregimiento de “La Paila”
- Municipios de Zarzal, Tuluá, Andalucía, Bugalagrande, Bolívar, Roldanillo, La Victoria, La Unión, Obando, además de sus corregimientos y veredas.

Tiene oficinas en Cali, donde están ubicadas la presidencia y algunas otras importantes dependencias.

Es una de las empresas de la región que genera más de empleo con 4000 trabajadores, de los cuales 800 son vinculados directamente y 3200 empleados indirectos, procedentes de las diferentes poblaciones antes mencionadas.

6. DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO DE LA HACIENDA LA LUISA

La hacienda La Luisa (**ver anexo A**) es una de las tierras propias del Ingenio Riopaila, el cual consta de 99 suertes sembradas en caña con un área de 1069.85 hectáreas, tiene tres estaciones de bombeo las cuales son Luisa I, Luisa II y Luisa III utilizadas para la captación y distribución de agua de riego y de drenaje; están compuestas por:

- ✓ Bomba.
- ✓ Acople y transmisión de potencia (bombas hidroaxiales).
- ✓ Motor.
- ✓ Controles eléctricos y sistemas eléctricos.
- ✓ Subestación eléctrica.
- ✓ Captación y descargue. Que consta de:
 - Válvula
 - Compuertas
 - Tuberías
 - Rejillas
 - Canales
- ✓ Obra civil. Que consta de:
 - Caseta de bombeo y controles
 - Carcamo de succión.

La hacienda esta bajo la responsabilidad de dos mayordomos o administradores cuyas funciones son las de solicitar ordenes de trabajo, delegar funciones de trabajo al supervisor de riego, fontanero y motobombero, supervisar las labores que se estén realizando en el área que esta a su cargo, establecer las horas de inicio y terminación de la operación de los equipos de bombeo, realizar las liquidaciones semanales de riego, realizar liquidaciones de

pagos a contratistas, tomar las lecturas de los pluviómetros, diligenciar formatos de evaluación y llevar registro del personal de la CTA.

Los formatos y la información que se diligencian en el control de la operación de las estaciones y de los procesos relacionados a su funcionamiento son:

- Niveles del río cauca (ver anexo B): como su nombre lo indica, es para saber el nivel del río porque de este factor depende la cantidad de agua que pueden bombear los equipos de Luisa I. A mayor nivel, mas agua se bombea o viceversa.
- Planillas de horas de bombeo (ver anexo C): se registra el número de horas de operación de los equipos y es enviado a taller agrícola.
- Bitácoras para cada una de los equipos: es donde se registra todo aquello que le sucede al equipo.
- Registro de lluvias (ver anexo D): dato que se utiliza en el balance hídrico.
- Tarjetas de riego (ver anexo E): es donde se registra la suerte que se trabajó, la cantidad de hectárea que se regó y los metros cúbicos de agua utilizados. Lo cual es importante para realizar el balance hídrico.
- Liquidación de pagos a contratistas y actas de recibo en labores de campo (ver anexo F): donde se registra el personal utilizado y la labor que desempeño, para poder realizar los pagos.

Cada mayordomo tiene un supervisor, quien hace revisión de labores diarias, lo reemplaza cuando se encuentre en alguna reunión o en vacaciones, diligencia los diferentes formatos, lleva control diario del personal de la CTA, realiza informes sobre las labores al representante legal de la CTA donde se informa qué personal se utilizo y estar en disponibilidad de lo que se necesite en la zona.

Todas las labores que se llevan a cabo en la hacienda, se identifican por medio de un código (**ver Tabla 1**), pero las que están relacionadas con el funcionamiento de las estaciones de bombeo de la hacienda la Luisa son las siguientes:

Tabla 1. *Labores que se llevan a cabo en la hacienda*

Código de la labor	Nombre de la labor
705	Suministro estación bombeo fijas
711	Riego por gravedad motobomba
811	Evacuación de aguas por bombeo

El mayordomo encargado de las estaciones Luisa I y Luisa II informa a los motobomberos cuantos riegos están programados para el día siguiente y le especifica al encargado de la estación Luisa I la hora y cuales equipos debe poner a operar. Esto depende de la distancia que se encuentra las suertes a regar, porque se debe asegurar que el agua arribe a la hora de llegada del regador a la suerte. El motobombero de la estación Luisa II solo espera que el agua se encuentre en el nivel establecido para iniciar el bombeo. La estación Luisa III funciona semejante a la Luisa II, sin embargo debe conocer la cantidad de riegos y la cantidad de agua que se utilizará en el día.

Los motobomberos encargados de las estaciones Luisa II y Luisa III a criterio propio, prenden los equipos que ellos vean que tienen la capacidad de bombear el agua que les esta llegando, teniendo en cuenta las instrucciones del mayordomo y el área de riego.

Una vez especificadas las labores, el motobombero procede a dar inicio a la operación de los equipos de la siguiente manera:

Bombas Axiales (Verticales). La forma de operar esta clase de equipos (**ver figura 6**), se hace de la siguiente manera⁸:

⁸ Normas de operación y mantenimiento para motobomberos. La Paila: Ingenio Riopaila, 2005.p.1

Figura 6. Bombas tipo Axial



Preparación.

- ✓ Verifica el nivel de aceite de lubricación del equipo.
- ✓ Verifica la apertura de los interruptores de encendido.
- ✓ Verifica que el voltaje se encuentre a 440 voltios en cada una de las tres fases.

Arranque.

- ✓ Activa el pulsor del arrancador.
- ✓ Verifica la salida del agua.

Operación.

- ✓ Se debe verificar permanentemente en los tableros de control la medición del voltímetro y el amperímetro que se encuentren dentro de los rangos establecidos.
- ✓ Verifica periódicamente el nivel de aceite.
- ✓ Está atento a la existencia de situaciones anormales en su funcionamiento.

Parada.

- ✓ Presiona el pulsor de apagado.
- ✓ Cierra la válvula del aceite de lubricación.
- ✓ Pulsa el interruptor de seguridad.

Bombas Hidroaxiales. La forma de operar esta clase de equipos (**ver figura 7**), se hace de la siguiente manera⁹:

Figura 7. Bombas tipo Hidroaxial



Preparación.

- ✓ Verifica el nivel de aceite hidráulico.
- ✓ Verifica que no existan fugas de aceite.
- ✓ Verifica la apertura de los breakers.
- ✓ Verificar que el voltaje se encuentre a 440 voltios en cada una de las tres fases.

⁹ Normas de operación y mantenimiento para motobomberos, Op. cit., p. 2.

Arranque.

- ✓ Abre el interruptor eléctrico.
- ✓ Activa el pulsor de arranque.
- ✓ Espera dos minutos y gira lentamente la perilla que activa el sistema de seguridad hidráulico hasta 2000 libras de presión y así se da inicio al funcionamiento del motor hidráulico de la bomba de agua.

Operación.

- ✓ Revisa que no haya fugas de aceite en los acoples o mangueras.
- ✓ Verifica el caudal de salida de agua.

Parada.

- ✓ Gira lentamente la perilla que desactiva el sistema de seguridad hidráulico y así se va deteniendo el motor hidráulico de la bomba de agua.
- ✓ Activa el botón de apagado.
- ✓ Cierra el interruptor de encendido.

Bombas Centrifugas. La forma de operar esta clase de equipos (**ver Figura 8**), se hace de la siguiente manera¹⁰:

¹⁰ Normas de operación y mantenimiento para motobomberos, Op. cit., p. 3.

Figura 8. Bombas Centrifugas



Preparación.

- ✓ Verificar el nivel de aceite o de grasa
- ✓ Verifica la apertura del breaker.

Arranque.

- ✓ Acciona el pulsor de arranque.

Operación.

- ✓ Verifica el caudal de salida del agua.
- ✓ Verifica que el ritmo de funcionamiento sea continuo y uniforme.

Parada.

- ✓ Acciona el pulsor de parada.
- ✓ Desconecta el breaker.

Bombas de Poleas. La forma de operar esta clase de equipos (ver figura 9), se hace de la siguiente manera¹¹:

Figura 9. Bombas Axiales con transmisión por Polea



Preparación.

- ✓ Verifica el nivel de aceite del equipo.
- ✓ Verifica la apertura de los interruptores de encendido.
- ✓ Verifica que el voltaje se encuentre a 440 voltios en cada una de las tres fases.

Arranque.

- ✓ Activa el pulsor del arrancador.
- ✓ Verifica la salida del agua.

Operación.

- ✓ Se debe verificar permanentemente en los tableros de control la medición del voltímetro y el amperímetro que se encuentren dentro de los rangos establecidos.

¹¹Normas de operación y mantenimiento para motobombas, Op. cit., p. 4.

- ✓ Verifica periódicamente el nivel de aceite.
- ✓ Está atento a la existencia de situaciones anormales en su funcionamiento.

Parada.

- ✓ Acciona el pulsor de parada.
- ✓ Desconecta el breaker.

En la estación de bombeo Luisa I las bombas centrifugas se lubrican con grasa, mientras que en la estación de bombeo Luisa III se lubrican con aceite.

El motobombero debe revisar diariamente los niveles de agua y aceite, mantener engrasados los equipos, revisar todos los días las motobombas a cargo, prestar ayuda a los mecánicos cuando lo soliciten en sus trabajos de mantenimiento y reparación, mantener en buen estado de limpieza las motobombas tanto las que están en servicio como las que están en stand-by, mantener informado al mecánico de todas las anomalías que se presenten durante el servicio, mantener limpio todos los alrededores de la estación de bombeo, mantener en perfecto orden la tubería y demás accesorios debidamente pintados, mantener un control de visitas del personal de mecánicos, apuntando en la bitácora los días y horas de llegada y salida de los mismos, restringir el paso de personal no autorizado a la estación de bombeo, prender y apagar los equipos de bombeo cuando el mayordomo se lo indica y registrar en la planilla las horas de funcionamiento de los equipos.

El procedimiento de trabajo de cada estación de bombeo es el siguiente:

6.1 ESTACIÓN DE BOMBEO “LUISA I”

Las funciones que realiza esta estación son:

6.1.1 Bombeo de agua para riego del río Cauca. Se bombea y se eleva el agua desde el río Cauca por alguno(s) de los equipos de riego que se encuentran en esta estación a un canal revestido que la conduce hacia la estación Luisa II.

Para regar las suertes de influencia que son la 041 y 043 de la hacienda Zambrano (118) cuya área es aproximadamente de 15,20 hectáreas, el regador abre la compuerta que se encuentra en el canal revestido que corresponde al

canal #14 (**ver anexo G**) y el agua cae en una caja de reparto en donde se le da el direccionamiento requerido.

Para regar la suerte 041 que se encuentra ubicada en el extremo nororiental de la hacienda Zambrano, se mueve la tapa de la caja de reparto y se deja correr el agua hacia la suerte, por medio de un canal conductor de riego secundario. Para regar la suerte 043 que esta ubicada al lado noroccidental de la hacienda Zambrano, se mueve la tapa al lado contrario.

El tipo de riego que se utiliza en la hacienda La Luisa es por gravedad, que consiste en aprovechar el desnivel del terreno para que el agua entre en un canal en la cabecera de la suerte y se abre un surco por donde corre (**ver figura 10**). En este tipo de riego se utiliza los boquetes o los sifones para permitir que el agua entre al surco.

Figura 10. Riego por Gravedad



Para que el agua llegue a la suerte, ésta se guía por canales de riego primarios, luego por canales secundarios y por ultimo por canales terciarios o acequias de riego. Por medio de tomas laterales que se encuentran en las suertes, se ingresa el agua en la acequia regadora.

Antes de hacer lo anterior, el regador debe verificar el estado de la acequia de riego y la de drenaje, para proceder a instalar el equipo de riego como carpalonas, plásticos y/o sifones. La forma como se prepara y se realiza el riego es la siguiente:

- **Riego con boquetes.** Antes de permitir el paso del agua a la suerte, el regador construye en un extremo de la acequia de riego, en el lado opuesto del flujo del agua un primer trincho de tierra o coloca una carpalona para represar el agua. De acuerdo a la pendiente que tiene el terreno se

construyen varios trinchos, los cuales pueden cubrir entre 30 a 50 surcos. Su ubicación varía de acuerdo al nivel del agua, es decir, ya hecho el primer trincho se abre la toma lateral que está ubicada sobre el canal conductor principal o secundario y el agua entra a la acequia de riego de la suerte; por la pendiente de la suerte, el nivel del agua no es igual en toda la acequia, por consiguiente en ese desnivel se arma un segundo trincho. Mientras sube el nivel el regador hace los boquetes para permitir que el agua ingrese a la suerte (**ver figura 11**). Una vez que salga el cuadro, se desamarra la carpalona o se desarma el trincho para que pase el agua y se ubica otro trincho donde sea necesario para poder así regar otros surcos.

Figura 11. *Riego con Boquete*



Riego con sifón. Este método de riego comienza de la misma forma como se inicia el riego con boquetes. Una vez que el regador construye en un extremo de la acequia de riego, en el lado opuesto del flujo del agua el primer trincho de tierra o coloca una carpalona, se procede a abrir la toma lateral para que el agua entre a la acequia de riego de la suerte. Como la suerte puede tener cierta pendiente, el nivel del agua no es igual en toda la acequia y los sifones no pueden absorber el agua, entonces donde se presenta el desnivel se arma un segundo trincho para subirlo y permitir que el sifón absorba el agua (**ver figura 12**).

Figura 12. Riego utilizando Sifones



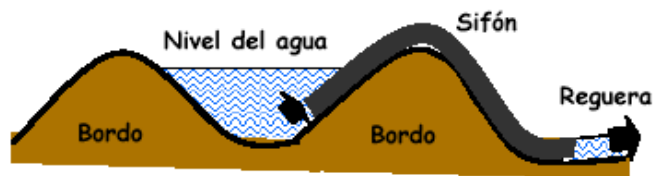
Para permitir el paso del agua a la suerte, el regador hace lo siguiente:

- Sumerge el sifón completamente en el canal y tapa con la mano el extremo que irá al fondo del surco considerando que el tubo tendrá un extremo A y otro B.



- Retira el extremo del sifón manteniéndolo siempre cerrado y rápidamente lo coloca al fondo del surco, teniendo cuidado que el otro extremo esté sumergido.





Instituto de transferencia tecnológica apropiadas para sectores marginales [en línea]: Lima: Itacab, 2004. [Consultado 12 de Septiembre, 2005]. Disponible en Internet: http://www.itacab.org/desarrollo/documentos/fichas_tecnologicas/ficha43.htm

Una vez salga el cuadro, se desarma el trincho para permitir pasar el agua y se ubica otro trincho donde sea necesario para poder regar otros surcos.

El proceso de riego en las suertes de la hacienda la Luisa, es por medio de uno de estos dos métodos, la única diferencia es la manera como llega el agua a los canales conductores secundarios. Además cada 60 surcos se debe hacer una brecha para que el regador se movilice y este pendiente del riego.

6.1.2 Bombeo de drenaje del colector principal. Una vez que el agua se encuentre en la acequia de drenaje, esta va a caer al canal colector principal de drenaje, donde se utiliza el puesto para descargar el agua hacia el río cauca, por medio de tres bombas centrífugas o llevar el agua al canal colector principal, por medio de dos bombas verticales.

En la **figura 13** se muestra la estación de bombeo de drenaje que se encuentra ubicada en Luisa I.

Figura 13. Estación de drenaje



Se drena el 70% de las aguas provenientes de la hacienda La Luisa (116) y el 90% de las haciendas Zambrano (118) y La Paila (418).

Con la ayuda del plano #3 (**ver anexo H**) se indica cuales son los canales que se utilizan:

Canal conductor secundario #1:

Drena las suertes 010, 020, 030, 040, 050, 060, 071, 180, 190, 200, 210, 220, 230 y parte de las suertes 080, 130, 140, 150, 170, 240.

Canal conductor secundario #2:

Drena las suertes 090, 100, 110, 150, 160 y parte de las suertes 080, 130, 140.

Canal conductor secundario #3:

Drena las suertes 231, 250, 260, 270 y parte de las suertes 240, 280.

Canal conductor secundario #4:

Drena las suertes 480, 760 de la hacienda La Luisa y las suertes 041 y 043 de la hacienda Zambrano. Además drena parte de las suertes 280, 370, 850 de la hacienda la Luisa.

Canal conductor secundario #5:

Drena las suertes 320, 330, 340, 350, 360, 461 y parte de las suertes 370, 420, 430, 440, 450, 470.

Canal conductor secundario #6:

Drena las suertes 310, 400, 410 y parte de la suerte 420.

Canal conductor secundario #7:

Drena las suertes 300, 380, 390 y parte de la suerte 170.

Canal conductor secundario #8:

Drena las suertes 720, 730, 740, 750 y parte de la suerte 842.

Canal conductor secundario (bajante) #9:

Drena las suertes 700 y 710.

Canal conductor secundario #10:

Drena las suertes 460, 490 y parte de las suertes 430, 440, 450, 470.

Canal conductor secundario #11:

Drena las suertes 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840 y parte de las suertes 842, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920.

Canal conductor secundario #12:

Drena la suerte 930 y parte de las suertes 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920. También caen al canal las aguas de lluvia.

6.1.3 Convertir agua de drenaje en agua de riego. El agua drenada de las suertes es mezclada con el agua bombeada del río Cauca, utilizándola para riego.

Los equipos que se utilizan para regar son dos bombas hidroaxiales identificados con los códigos 5913 y 5914. Para drenar se utilizan tres bombas centrífugas identificadas con los códigos 5801, 5802 y 5803. Los equipos 5905 y 5906 son bombas axiales, que se utilizan para drenar y regar.

En esta estación se encuentra también la bomba 5919 que en tiempo de invierno se utiliza para drenar directamente al río Cauca, utilizando una unidad de potencia de uno de los equipos de riego hidroaxiales (5913 – 5914).

Para que el agua llegue a la estación Luisa II, esta realiza un recorrido de 3250 metros.

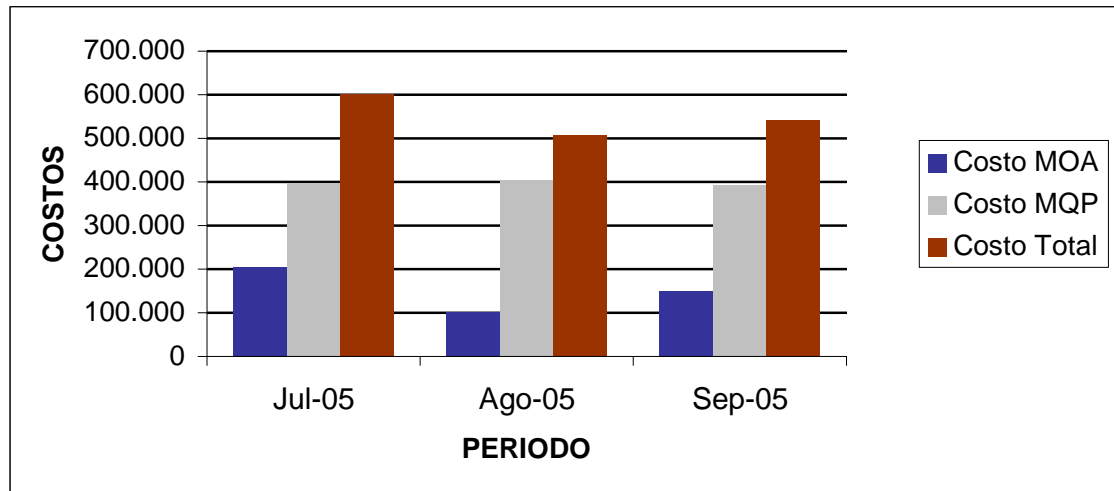
Para tener una idea de los costos en que incurre el ingenio al regar una suerte que esta a cargo de esta estación, se analizará los riegos que se efectuaron en los meses de julio, agosto y septiembre a la suerte 041 perteneciente a la hacienda Zambrano. **(Ver tabla 2).**

Tabla 2. Costo de riego por gravedad motobomba de la suerte 041

Periodo	Ha	MOA	MQP	Costo Total	Costo/Ha
05-Jul	12,8	204.800,00	397.127,50	601.927,50	47.025,59
05-Ago	6,4	102.400,00	404.348,00	506.748,00	79.179,38
05-Sep	9,4	150.400,00	392.017,00	542.417,00	57.703,94
		457.600	1.193.493	1.651.093	

Los costos de riego por gravedad motobomba esta compuesto por costo de mano de obra alquilada (MOA) y costo de maquinaria propia (MQP).

Grafica 1. Costo de riego por gravedad motobomba de la suerte 041



La grafica 1 nos muestra el comportamiento que tuvieron los costos de aplicación de riego en la suerte 041 en los meses anteriormente nombrados.

Como se puede ver, el mes de julio registró el costo MOA más alto con \$204.800, debido a la cantidad de hectáreas a regar. Seguido por el mes de septiembre con \$150.400 y por ultimo agosto con \$102.400 pesos.

En cuanto a costo de MQP, el mes de agosto presento el mayor costo con \$404.348. Lo que resulta extraño, debido que fue el mes donde menos hectáreas se regó y por consiguiente donde menos costo de MQP debió haberse registrado, porque el número de horas operadas tendría que haber sido menor.

Pero una explicación al anterior caso puede ser, que se hayan operado los equipos que tienen la tarifa más alta en la estación. El mes que registro el menor costo de MQP fue el de septiembre con \$392.017.

La grafica 1 nos muestra también, que julio registro el costo de riego por motobomba más alto con \$601.927,50, seguido por septiembre y por ultimo agosto.

Sobre el costo por hectárea (Costo/Ha) que se presenta en la Tabla #2, se puede decir que agosto fue el que obtuvo el costo mas alto con \$79.179,38 y el mes que presentó el costo más bajo fue julio con \$47.025,59.

Lo anterior nos indica que resulto más favorable regar 12,8 hectáreas en el mes de julio, que regar 6,4 hectáreas en el mes de agosto.

Para hallar los costos de maquinaria, se escogió como ejemplo el mes de junio. En la tabla 3 se presentan las tarifas de los equipos de la estación de bombeo Luisa I y el número de horas que operó en ese mes.

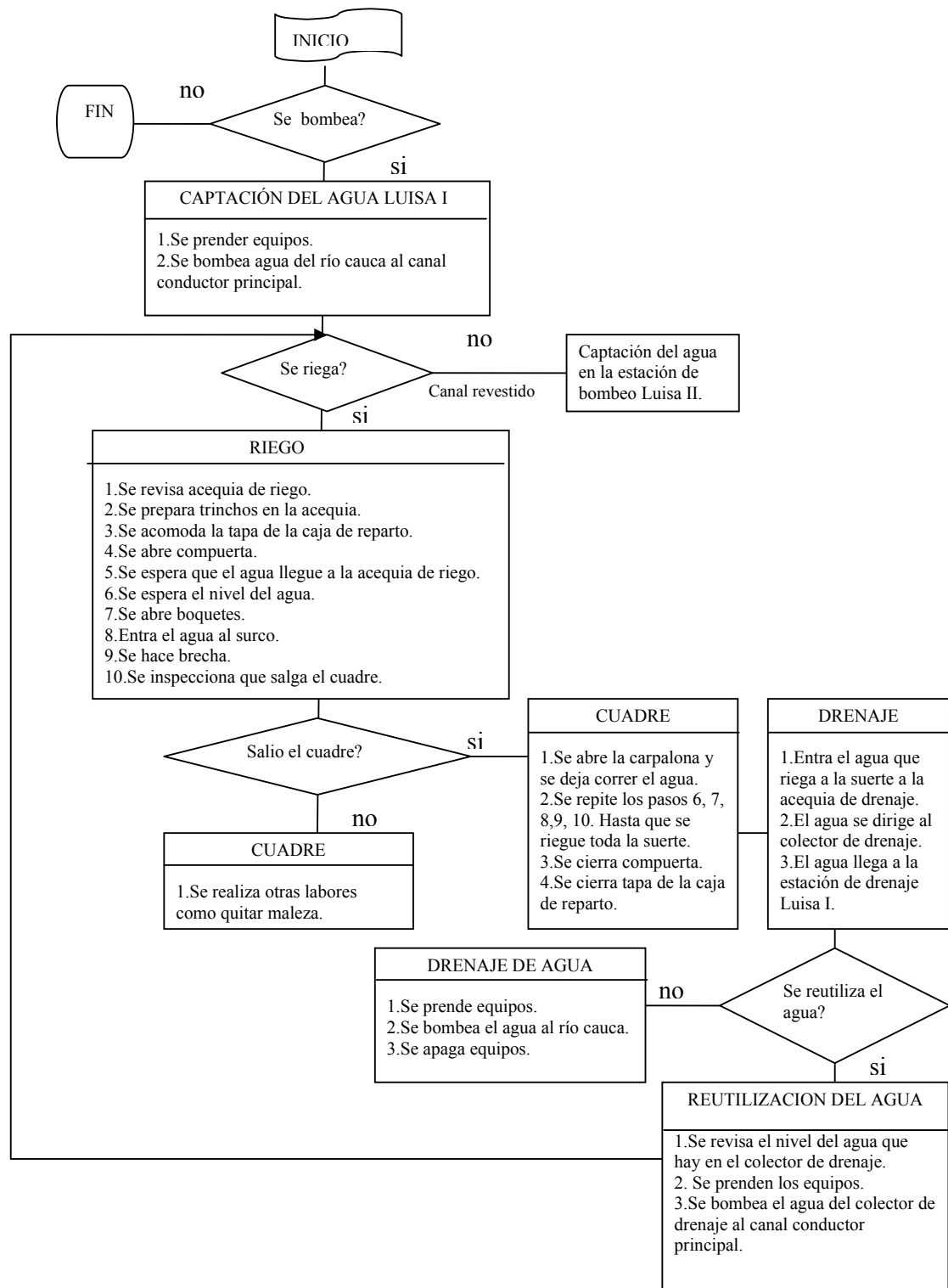
Tabla 3. Costo de funcionamiento en el mes de junio de los equipos de bombeo de Luisa I.

Equipo	Horas Trabajadas	Tarifa	Valor
5905	129,0	13.727,0	1.770.783,0
5906	137,7	13.727,0	1.890.207,9
5913	3,0	16.567,0	49.701,0
5914	25,0	16.567,0	414.175,0
	294,7		4.124.866,9

Como se ve en la anterior tabla, el equipo con mayores horas de funcionamiento fue el 5906 con 137,7 hr. obteniendo el mayor costo de MQP de \$1.890.207,9. Y el equipo que operó menos horas fue el 5913 con 3 hr. obteniendo un costo de MQP de \$49.701 pesos.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del funcionamiento de la estación Luisa I.

Figura 14. Diagrama de flujo de la estación de bombeo Luisa I



6.2 ESTACIÓN DE BOMBEO “LUISA II”.

Cuando se obtiene el nivel del agua adecuado en el canal, el motobombiero procede a encender los equipos necesarios para dar inicio algunas de las siguientes funciones que tiene a cargo la estación:

6.2.1 Rebompear el agua que viene de Luisa I y abastecer los reservorios de Luisa II y el de Vinazas. Se rebompea y se eleva el agua a un canal revestido que la conduce hasta Luisa III y de este canal se desvía agua para regar algunas suertes de las haciendas La Luisa (106) y Galilea (569).

Como se indico anteriormente la primera función que se hace en esta estación es rebompear el agua para que se dirija a Luisa III, pero a unos cuantos metros esta ubicada una primera compuerta de siete que se encuentran en el canal, que se utiliza para derivar cierta cantidad de agua para llenar el reservorio que tiene una capacidad de 66.424 m³ y el cual riega las suertes 770, 781, 780, 790, 791, 792, 801, 800, 810, 812, 820, 830, 840, 842, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920 y 930. Este proceso lo realiza el fontanero ya que él es el encargado de distribuir y controlar el agua que se envía a la suerte. Esta labor preferiblemente se realiza cuando se terminan los riegos, tipo 2:00 a 3:00 p.m., pero se esta planeando terminarlos a las 4:00 p.m.

Muchas veces se realiza las labores de llenado de reservorio y riego por gravedad con motobomba paralelamente.

Otras funciones del fontanero son la de mantener control de los equipos móviles, del aceite, la tubería, los empaques, el ACPM y tortillería, que se encuentran en la bodega del campamento, revisar las bombas a cargo, mantener limpio y realizar mantenimientos en el campamento.

Después de la primera compuerta encontramos a 200 metros una segunda toma que corresponde a una tapa que al abrirla riega la suerte 710.

A 500 metros mas adelante de esta tapa, se encuentra la tercera toma que es una compuerta, con el que se riega el 100% la hacienda Galilea (569).

A 200 metros de la anterior compuerta se encuentra la cuarta toma con el cual se riega la suerte 700.

A 300 metros más adelante esta ubicada la quinta toma que riega las suertes 380 y 390.

La compuerta número seis se encuentra a 30 metros más delante de la anterior toma y se encarga de llenar el reservorio de vinazas, pero dicho lago tiene a su vez la forma de mezclar sus aguas con las del conductor revestido, el cual se hace a unos 300 metros de distancia de la salida del lago. Las suertes que riega son las 720, 730, 740, 750, 751, 760, 490, 480, 470, 460, 461, 450, 440 y algunas hectáreas de las suertes 410, 400 y 435.

Antes de la estación Luisa III, se encuentra la ultima toma que se encuentra ubicada a unos 300 metros después que la toma seis y riega las suertes 300, 310, 320, 330, 340, 350, 351, 360, 361, 362, 370, 180, 200, 210, 410, 412, 420, 430 y una parte de la 230, 240, 260, 270 y 280.

La forma como llega el agua a la suerte es de la siguiente manera:
Como el fontanero ya sabe cuantos riegos se van a realizar en el día, porque el mayordomo le ha informado por el día anterior, este simplemente abre la(s) compuerta(s) que se necesita. Por la experiencia que esta persona tiene, ya sabe cuantas vueltas dar para abrir la compuerta o cuanto abrir la tapa para que pase el agua que se necesita al canal conductor secundario.

Con la ayuda del plano #2 (**ver anexo G**) se indica cuales son los canales que se utilizan:

Canal conductor secundario #15:
Riega toda la hacienda Galilea.

Canal conductor secundario #13:
Riega las suertes 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930.

Canal conductor secundario #12:
Riega las suertes 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 842, 850.

Canal conductor secundario #11:
Riega las suertes 700.

Canal conductor secundario #10:
Riega las suertes 710, 380 y 390 de la hacienda la Luisa.

Canal conductor secundario #9:
El cual corresponde a un bajante y riega la suerte 490.

Canal conductor secundario #8:
Riega las suertes 450, 460, 470, 480.

Canal conductor secundario #7:

El canal riega las suertes 440, 720, 730, 740, 750, 760 y parte de las suertes 400 y 410. El agua es mezclada con las aguas de vinazas.

Canal conductor secundario #6:

Riega las suertes 420, 430 y algunas hectáreas de la suerte 400 y 410.

Canal conductor secundario #5:

El canal riega las suertes 180, 200, 210, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370 y parte de las suertes 221, 230, 251, 260, 270, 280

El área total que se riega por toma directa del agua que pasa por el canal principal revestido es de 445.17 hectáreas, 207.19 hectáreas se riega con el agua del reservorio que se encuentra en esta estación y 225.505 hectáreas con las aguas del reservorio de vinazas.

En esta estación encontramos cuatro bombas axiales identificadas con los códigos 5810, 5811, 5907 y 5908. Además cuenta con una bomba de polea identificado con el código 5934, las cuales rebomban el agua que se utiliza en riegos para los sectores antes nombrados y para llenar los reservorios.

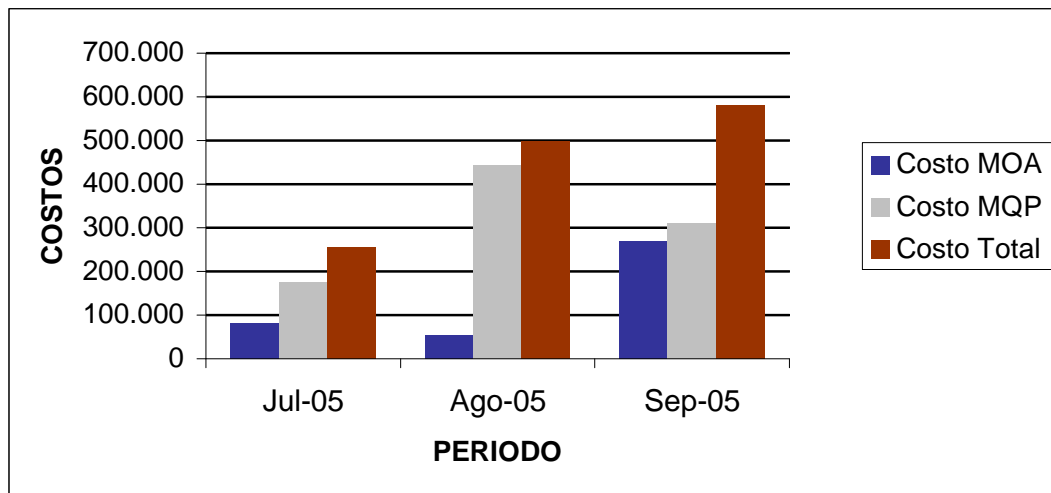
Para tener una idea de los costos en que incurre el ingenio al regar una suerte que esta a cargo de esta estación, se analizará los riegos que se efectuaron en los meses de julio, agosto y septiembre a la suerte 900 perteneciente a la hacienda La Luisa. **(Ver tabla 4).**

Tabla 4. Costo de riego por gravedad motobomba de la suerte 900

Periodo	Ha	MOA	MQP	Costo Total	Costo/Ha
05-Jul	5,00	80.000,00	176.084,00	256.084,00	51.216,80
05-Ago	3,41	54.560,00	443.050,00	497.610,00	145.926,69
05-Sep	16,82	269.120,00	310.987,00	580.107,00	34.489,12
		403.680	930.121	1.333.801	

Los costos de riego por gravedad motobomba esta compuesto por costo de mano de obra alquilada (MOA) y costo de maquinaria propia (MQP).

Grafica 2. Costo de riego por gravedad motobomba de la suerte 900



La grafica 2 nos muestra el comportamiento que tuvieron los costos de aplicación de riego en la suerte 900 en los meses anteriormente nombrados.

Como se puede ver, el mes de septiembre registró el costo MOA más alto con \$269.120, debido a la cantidad de hectáreas a regar. Seguido por el mes de julio con \$80.000 y por ultimo agosto con \$54.560 pesos.

En cuanto a costo de MQP, el mes de agosto presento el mayor costo con \$443.050. Lo que resulta extraño, debido que fue el mes donde menos hectáreas se regó y por consiguiente donde menos costo de MQP debió haberse registrado, porque el numero de horas operadas tendría que haber sido menor.

Esta misma situación se presentó en la estación Luisa I, pero con la diferencia de que aquí todos los equipos de la estación Luisa II tienen la misma tarifa. El mes que registro el menor costo de MQP fue julio con \$176.084.

La grafica 2 nos muestra también, que septiembre registro el costo de riego por motobomba más alto con \$580.107, seguido por agosto y por ultimo julio.

Sobre el costo por hectárea (Costo/Ha) que se presenta en la Tabla #4, se puede decir que agosto fue el que obtuvo el costo mas alto con \$145.926,69 y el mes que presentó el costo más bajo fue septiembre con \$34.489,12.

Lo anterior nos indica que resulto más favorable regar 16,82 hectáreas en el mes de septiembre, que regar 3,41 hectáreas en el mes de agosto.

Para hallar los costos de maquinaria, se escogió como ejemplo el mes de junio. En la tabla 5 se presentan las tarifas de los equipos de la estación de bombeo Luisa II y el número de horas que operó en ese mes.

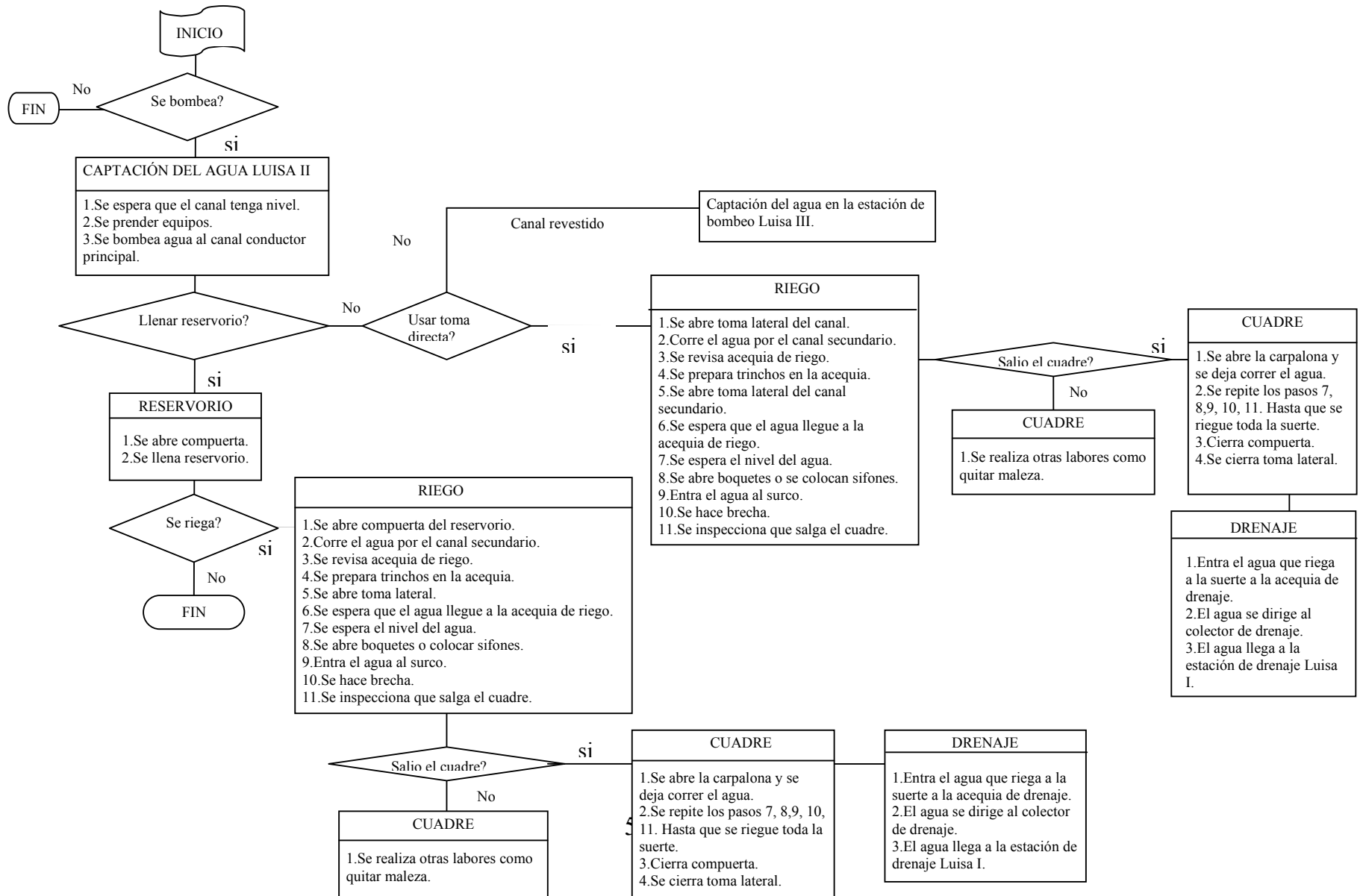
Tabla 5. Costo de funcionamiento en el mes de junio de los equipos de bombeo de Luisa II.

Equipo	Horas Trabajadas	Tarifa	Valor
5810	0,0	13.727,0	0,0
5811	88,5	13.727,0	1.214.839,5
5907	21,0	13.727,0	288.267,0
5908	74,0	13.727,0	1.015.798,0
5934	22,0	13.727,0	301.994,0
	205,5		2.820.898,5

Como se ve en la anterior tabla, el equipo con mayores horas de funcionamiento fue el 5811 con 88,5 hr. obteniendo el mayor costo de MQP de \$1.214.839,5. Y el equipo que operó menos horas fue el 5810 con 0 hr.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del funcionamiento de la estación Luisa II.

Figura 15. Diagrama de flujo de la estación de bombeo Luisa II



6.3 ESTACIÓN DE BOMBEO “LUISA III”.

El funcionamiento de esta estación, es similar a la de la estación Luisa II. Cuando el nivel del agua en el canal conductor sea el establecido, el motobombero procede a encender los equipos necesarios para poder iniciar algunas o todas de las siguientes funciones que tiene a cargo la estación:

6.3.1 Rebombear el agua. Se rebombea el agua que viene de la estación Luisa II, la cual cae a un tanque, donde por medio de una compuerta se ingresa al reservorio.

6.3.2 Llenado de reservorio de Luisa III. Para regar las suertes que dependen de esta estación, lo primero que se hace es llenar el reservorio (**ver figura 16**) con un volumen útil de 118.921 m³, porque de ahí es donde se toma el agua para dicho procedimiento. Esta labor la realiza el motobombero.

Figura 16. *Reservorio*



Los equipos utilizados son tres bombas centrifugas y una hidroaxial, identificadas con los códigos 5812, 5813, 5814 y 5921.

Se riega por medio de esta estación la hacienda el Medio (594) que se le entrega un caudal de 150 litros/seg. aproximadamente y la hacienda Riopaila (101) que se le entrega 500 litros/seg.

El reservorio tiene dos salidas, que por medio de tubería enterrada se distribuye el agua de acuerdo con las suertes a regar. Las compuertas se encuentran ubicadas al lado oriental.

A continuación se indica por cual compuerta se riega cada suerte (**ver anexo G**):

Compuerta #1:

- La suerte 180 de la hacienda el Medio (594).
- Toda la hacienda la ranchera, la cual esta compuesta por las suertes 280, 360, 350, 540, 550, 560, 380, 370, 570, 580, 590, 400, 390, 600, 610, 620, 630, 640 y 650.
- Suerte 170 de la hacienda la Luisa, por medio del canal #10.

Compuerta #2:

- Las suertes 010, 020, 030, 040, 050, 060, 071, 080, 090, 100 por medio del canal #4.
- Las suertes 130, 140 por medio del canal #0.
- La suerte 150 por medio del canal #1.
- La suerte 190 por medio del canal #2.
- Las suertes 220, 240 y una parte de las suertes 221, 230, 250, 260, 270 y 280 de la hacienda la Luisa (106), por medio del canal #3.

El área total que se riega con el agua del reservorio de esta estación son aproximadamente 605.805 hectáreas.

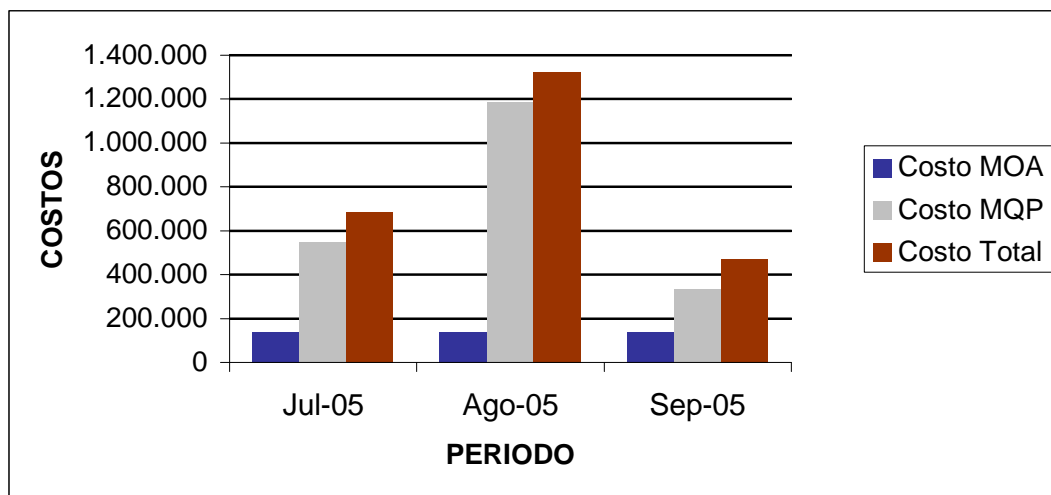
Para tener una idea de los costos en que incurre el ingenio al regar una suerte que esta a cargo de esta estación, se analizará los riegos que se efectuaron en los meses de julio, agosto y septiembre a la suerte 220 perteneciente a la hacienda La Luisa. (**Ver tabla 6**).

Tabla 6. Costo de riego por gravedad motobomba de la suerte 220

Periodo	Ha	MOA	MQP	Costo Total	Costo/Ha
05-Jul	8,61	137.760,00	548.992,09	686.752,09	79.762,15
05-Ago	8,61	137.760,00	1.186.475,00	1.324.235,00	153.801,97
05-Sep	8,61	137.760,00	334.018,81	471.778,81	54.794,29
		413.280	2.069.486	2.482.766	

Los costos de riego por gravedad motobomba esta compuesto por costo de mano de obra alquilada (MOA) y costo de maquinaria propia (MQP).

Grafica 3. Costo de riego por gravedad motobomba de la suerte 900



La grafica 3 nos muestra el comportamiento que tuvieron los costos de aplicación de riego en la suerte 220 en los meses anteriormente nombrados.

Como se puede ver, el costo de la mano de obra alquilada en los tres meses evaluados fueron iguales, debido a que se regó la misma cantidad de hectáreas en esos meses.

En cuanto a costo de MQP, los valores en los tres meses deberían de ser muy parecidos, por la cuestión de las hectáreas. Pero la grafica nos muestra otra cosa, es decir, la diferencia entre julio, agosto y septiembre son muy grandes. Un motivo puede ser el equipo y el número de horas utilizado, porque los equipos pertenecientes a esta estación tienen una tarifa distinta. El mes de agosto presento el mayor costo de MQP con \$1.186.47 y el mes que registró el menor costo de MQP fue septiembre con \$334.018,81.

La grafica 3 nos muestra también, que agosto registro el costo de riego por motobomba más alto con \$1.324.235, seguido por julio con \$686.752,09 y por ultimo septiembre con \$471.778,81.

Sobre el costo por hectárea (Costo/Ha) que se presenta en la Tabla #6, se puede decir que agosto fue el que obtuvo el costo mas alto con \$153.801,97 y el mes que presentó el costo más bajo fue septiembre con \$54.794,29. De lo anterior podemos decir, que el costo por hectárea en la suerte 220 es muy variable y no se puede determinar un costo estándar, debido a las diferentes tarifas de los equipos, ya que estos hacen variar mucho el costo de MQP.

Para hallar los costos de maquinaria, se escogió como ejemplo el mes de junio. En la tabla 7 se presentan las tarifas de los equipos de la estación de bombeo Luisa III y el número de horas que operó en ese mes.

Tabla 7. *Costo de funcionamiento en el mes de junio de los equipos de bombeo de Luisa III.*

Equipo	Horas Trabajadas	Tarifa	Valor
5812	125,8	23.572,0	2.965.357,6
5813	121,8	23.572,0	2.871.069,6
5814	0,0	23.572,0	0,0
5921	6,0	16.567,0	99.402,0
	253,6		5.935.829,2

Como se ve en la anterior tabla, el equipo con mayores horas de funcionamiento fue el 5812 con 125,8 hr. obteniendo el mayor costo de MQP de \$2.965.357,6. Y el equipo que operó menos horas fue el 5814 con 0 hr.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del funcionamiento de la estación Luisa III y el de la hacienda en general.

Figura 17. Diagrama de flujo de la estación de bombeo Luisa III

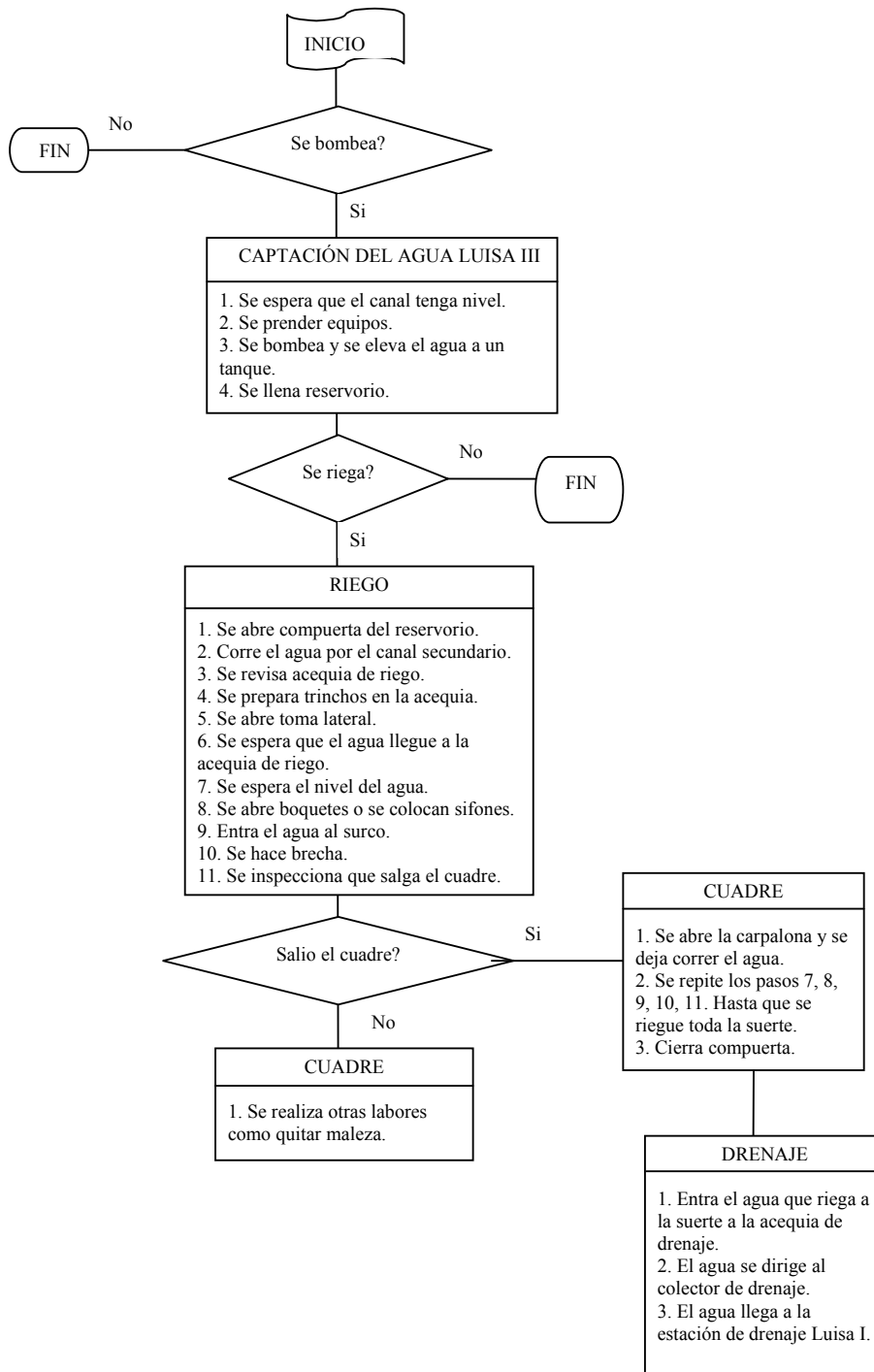
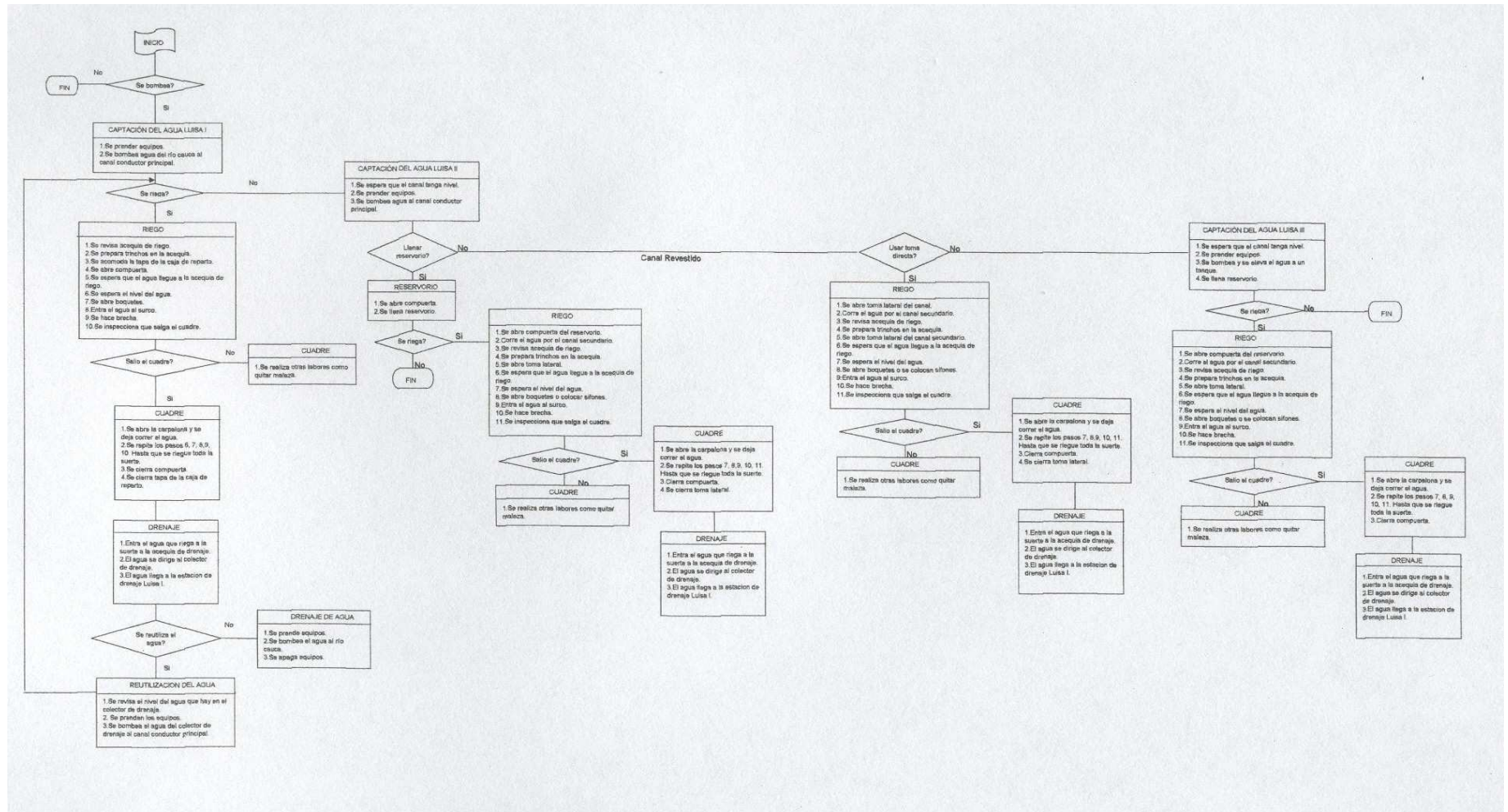


Figura 18. Diagrama de flujo de la Hacienda



Sobre los mantenimientos y las reparaciones de los equipos de la hacienda, se cumple con una rutina de mantenimiento correctivo más un programa de mantenimiento preventivo, correspondiente a un periodo de horas de servicios anual promedio de 5.700 horas/año, con un costo aproximado de \$6.500.000 cada una.

La reparación general de cada unidad de bombeo se efectúa cada 11.500 horas con valores promedios entre \$5.500.000 y \$7.000.000.

7. RESULTADOS

➤ **Perdidas de agua.**

- ❖ El canal presenta grietas en algunos sectores de la hacienda, lo que está generando infiltraciones dando paso a las perdidas de agua y al debilitamiento del dique. Esto se debe a los muchos años de funcionamiento del canal y a la falta de mantenimiento del mismo.

Para dar soporte a lo anterior, en el mes de marzo se tuvo que suspender los riegos, por el derrumbamiento de una parte del canal conductor principal, cerca de la estación de bombeo Luisa II por el debilitamiento del dique. Su reparación se tardó cerca de las tres semanas. Pero al cabo de un mes se presentó la misma situación a unos cuantos metros del anterior problema.

Situaciones como esta generan interrupciones en las labores de riego de las suertes, lo que ocasiona en algunos casos un estrés hídrico en el cultivo afectando su desarrollo vegetativo y no permite la absorción y transporte de nutrientes. También se ven afectados su rendimiento en el campo y en azúcar.

- ❖ Las acequias de riego de algunas suertes, presentan deformaciones debido muchas veces al tipo de suelo y a la falta de mantenimiento de estas.
- ❖ La forma de aplicación del riego en la hacienda, crea en muchas ocasiones escurrimientos de agua, debido a que se realiza de dos maneras, las cuales son:
 - De adelante hacia atrás, es decir, en sentido del flujo del agua.
 - De atrás hacia delante, es decir, en sentido opuesto del flujo del agua.

Cuando se efectúa el riego por medio de boquetes, sin importar cual de las dos formas de realizar el riego antes expuestas se utilice, una de las fallas que se ve, es la diferencia en el ancho de los boquetes en los surcos, debido a veces por la textura del suelo y ocasionando que entre mas agua en unos surcos que en otros.

Pero otra situación que esta influyendo en el desperdicio del agua, es que el regador en algunas ocasiones no cuenta con los implementos completos para construir los trinchos.

Para utilizar de manera adecuada el agua y regular la entrada al surco, se puede optar por utilizar los sifones, el riego por ventana, la manguera politubular o el riego por goteo.

A continuación se explica cada una de ellas, identificando sus ventajas y desventajas.

- **Riego por gravedad con sifón.** Como la forma de realizar el riego por medio de sifones se explico anteriormente, los pro y contra que presenta este método son los siguientes:

Ventajas

- Evita el rompimiento de los bordes de la acequia en la labor de riego de los cultivos.
- Se logra una distribución pareja del agua en el lote.
- Facilita regular la cantidad de agua.
- Es un sistema sencillo.
- Es de bajo costo.

Desventajas

- Pueden producirse obstrucciones en la boca de entrada de los sifones.
- Suele ser dificultoso al principio aprender a “cebar” los sifones para que funcionen sin que se descarguen, inconveniente que se supera rápidamente con la práctica.

Además es importante que el mayordomo o el supervisor de riego sean exigentes en la construcción de las acequias regadoras, para que las coronas queden lo suficientemente altas para que permitan el buen funcionamiento del sifón.

- **Riego por ventana.** Este sistema (**ver figura 19**), obtiene eficiencias tan buenas como el goteo y presenta grandes ventajas en cuanto a la inversión, gracias a sus bajos costos. En caña de azúcar, por ejemplo, se consiguen reducciones en la cantidad de agua producida en riego por gravedad convencional, hasta de un 60%.

Figura 19 Riego por ventana



Para conducción enterrada a baja presión, se utiliza la tubería de PVC, la cual, involucra mejoras tecnológicas que la hacen muy resistente al colapso, pero a su vez lo suficientemente liviana, lo que garantiza un bajo costo y facilidad en la instalación.

Las tuberías de aplicación del agua son en PVC y con compuertas localizadas al mismo distanciamiento entre surcos. Estas compuertas son regulables entre 0 y 7 lps fácilmente con la mano. Los tubos se acoplan y desacoplan sin mayor esfuerzo y su transporte se realiza con la ayuda de un trailer halado por un pequeño tractor.

- **Riego con manguera politubular.** Es un producto de polietileno con excelentes características de resistencia y flexibilidad para maniobrar. Fácil de instalar. Esta diseñado principalmente para terrenos planos. La mayoría de las tierras de cultivo están niveladas o tienen una pendiente suave, lo que las hace perfectas para el Poly-riego.

Permite regar exclusivamente las áreas que se desea, ahorrando grandes cantidades de agua y sobre todo, la inversión de grandes cantidades de dinero (**ver Figura 20**).

Figura 20 Riego con manguera politubular



Válvulas de riego de unión plástica Ltda. [En línea]: Santiago de Cali: Unión plástica Ltda., 2005 [consultado 13 de Noviembre, 2005]. Disponible en Internet: http://www.unionplastica.com/int_valvulas.htm

Ventajas

- El Agua es conducida con óptimo aprovechamiento.
- Menor aplicación de herbicidas y mano de obra, ya que se eliminan los canales o acequias.
- Colocación y recolección rápida.
- No requiere grandes almacenes para su protección.
- Al utilizar compuertas, elimina el uso de sifones.
- Mayor control por el regador a cualquier horario de riego.
- Mayor rendimiento en el riego (hectáreas por día regadas)
- **Riego por goteo.** Como se ve en la **figura 21**, este riego consiste en la aplicación local del agua al sistema radicular de la planta a través de pequeños orificios. Mediante este sistema, se suministra el agua a la planta individualmente. De esta manera, el agua cae en los lugares donde es necesario.

Figura 21 Riego por Goteo



El riego por goteo es un sistema que funciona a presión para hacer circular agua por tubos perforados dispuestos sobre el suelo. Aunque se trata de una tecnología relativamente sencilla, exige inversión y mantenimiento, ya que las perforaciones por donde sale el agua pueden obstruirse fácilmente.

Ventajas

- Permite ahorro de energía, mano de obra y agua.
- Requiere bajos caudales de agua.
- Tiene alta eficiencia de aplicación.
- La fertilización conjunta con el riego ("fertigación") reduce la presencia de malezas, permite el cultivo en suelos marginales de baja fertilidad y baja capacidad de retención de agua.
- Se mantienen un nivel de humedad en el suelo constante, sin encharcamiento.

Desventajas

- Altos costos.
- Requerimientos de mantenimiento.
- Requiere fuentes de agua de alta calidad física y química para evitar la obstrucción de los goteros.

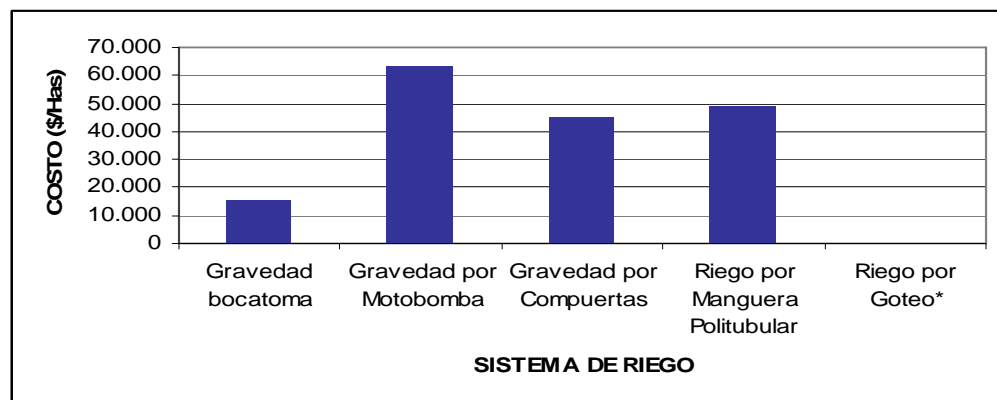
A continuación se presenta una comparación de costos de los diferentes riegos anteriormente citados. En la **tabla 8** se presenta los costos de aplicación del riego.

Tabla 8 *Costos de aplicación*

SISTEMA DE APLICACIÓN	TOTAL COSTOS (\$/Ha)
Gravedad bocatoma	16.000
Gravedad por Motobomba	63.390
Gravedad por Compuertas	45.225
Riego por Manguera Politubular	49.042
Riego por Goteo*	-

* No hay datos.

Grafica 4 *Grafica de Costos de Aplicación*



Como se puede ver, el sistema de aplicación gravedad por bocatoma es el método de riego más económico, porque solo implica gastos de mano de obra y de agua. Pero no es posible su aplicación en la hacienda a causa de que no se puede desviar el agua hacia las suertes sin la ayuda de un equipo de bombeo. Los sistemas que le siguen son el riego por gravedad compuerta, cuya diferencia con el riego con manguera politubular es mínima. Pero por experiencias pasadas la utilización de la manguera se ha reducido, porque es un material muy propenso al robo.

Sobre el riego por goteo no se puede decir nada, porque apenas se esta implementando en el Ingenio. Pero por lo visto hasta ahora, se considera que su mayor inconveniente no es solamente la inversión que conlleva, sino el tiempo y la forma de retirar la manguera cuando la caña esta lista para el corte.

Y sobre el riego por gravedad por motobomba se puede decir que es el sistema de aplicación más costoso del ingenio, porque se debe tener en cuenta costos de mano de obra, de agua y la tarifa del equipo utilizado. Además regar una suerte por medio de este sistema es mucho mas demorado.

Para hallar el costo de cualquier sistema de aplicación, se tiene en cuenta los siguientes datos:

- Mano de obra de aplicación.
 - Vigilancia.
 - Tarifa de maquinaria (\$/horas de bombeo).
- Se están presentando fallas en el registro de las horas de operación de los equipos de riego de la hacienda la luisa, ya sea por parte del digitador o del mayordomo. Debido a la mala digitación de la orden de trabajo. Ocasionando que aparezcan estos equipos en sectores que no riega y generando costos que no van en esas suertes.

Tabla 9 Equipos registrados en otras suertes

equipo	sector	suerte	labor	orden	horas	semana_reporte	mes
5934	111	292	711	566454	3.00	1	1
5908	490	110	711	569376	2.00	5	2
5929	490	110	711	569376	14.00	5	2

Ver anexo I

En la anterior **tabla 9** podemos observar lo siguiente:

- En el mes de Enero se registro que el equipo 5934 (pertenece a la estación Luisa II), operó para regar la hacienda Peralonso (111).
- En el mes de Febrero se registro que el equipo 5908 (pertenece a la estación Luisa II), operó para regar la hacienda La Cabaña (490).

Cabe anotar que las anteriores haciendas no necesitan de los equipos de la hacienda La Luisa para regar sus suertes.

- Algunos tableros de control que indican el voltaje, amperaje y la hora de los equipos de bombeo se encuentran dañados, dificultando de esta manera la buena operación de estos. En la **Tabla 10** se describen cuales son estos equipos:

Tabla 10 *Funcionamiento de los tableros de control*

ESTACIÓN	EQUIPO	HOROMETRO	MEDIDOR DE AMPERIOS	MEDIDOR DE VOLTAJE
LUIA I	5801	No funciona	No tiene	No tiene
	5802	No funciona	No tiene	No tiene
	5803	No funciona	No tiene	No tiene
	5905	No funciona	Si funciona	No funciona
	5906		Si funciona	No funciona
	5913	No funciona	Si funciona	Si funciona
	5914	No funciona	Si funciona	Si funciona
	5919	No tiene	No tiene	No tiene
LUIA II	5810	Si funciona	No tiene	No tiene
	5811	Si funciona	No tiene	No tiene
	5907	No funciona	Si funciona	Si funciona
	5908	No funciona	Si funciona	Si funciona
	5934	No tiene	Si funciona	No tiene
LUIA III	5812	No funciona	No tiene	No tiene
	5813	No funciona	No tiene	No tiene
	5814	No funciona	No tiene	No tiene
	5921	No funciona	No tiene	No tiene

- En algunos casos se están omitiendo equipos que necesariamente se han tenido que utilizar, es decir, no esta apareciendo registro de una estación de bombeo que obligatoriamente se ha operado.

Para explicar mejor lo anterior, se escogió los cuatro primeros meses del presente año donde se registro riegos para la suerte 020 de la hacienda La Luisa. Para poder realizar el riego en esta suerte, se tiene que operar las tres estaciones de bombeo de la hacienda, pero al observar los registros (ver **Tabla 11**) se percibe lo siguiente:

Tabla 11. Datos de riego de la suerte 020 de la hacienda la luisa registrados en los cuatro primeros meses del año

Área	Semana de reporte	mes	Orden de trabajo	Equipo	Horas	Volumen (m3)	horas/has	m3/has	TARIFA	TOTAL HORAS	TOTAL VOLUMEN
5.23	1	1	566287	5812	21.00	14364	4.02	2746.46	495012	43.00	64368
5.23	1	1	566287	5906	4.00	8582.4	0.76	1640.99	54908		
5.23	1	1	566287	5908	4.00	5616	0.76	1073.80	54908		
5.23	1	1	566287	5913	8.00	16300.8	1.53	3116.79	132536		
5.23	1	1	566287	5934	6.00	19504.8	1.15	3729.41	82362		
5.23	5	2	569233	5812	15.00	10260	2.87	1961.76	353580	23.00	25941.6
5.23	5	2	569233	5905	4.00	6753.6	0.76	1291.32	54908		
5.23	5	2	569233	5914	4.00	8928	0.76	1707.07	66268		
5.23	10	3	572654	5812	6.00	4104	1.15	784.70	141432	6.00	4104

Ver anexo I

De la anterior tabla se puede decir lo siguiente:

- En el mes de Enero, se registraron equipos de las tres estaciones de bombeo.
 - En el mes de Febrero no se registraron equipos de la estación Luisa II.
 - En el mes de Marzo no se registraron equipos de la estación Luisa I y Luisa II.
 - Debido a la información incompleta, no se puede conocer en los meses de Febrero y Marzo cuanto costo realmente regar esta suerte.
- Se observó que el costo por hectárea de una suerte en los diferentes meses evaluados varía, sin importar que en esos meses se haya regado la misma cantidad.
- Para hallar el costo de aplicación de riego en una suerte, se debe tener en cuenta el costo de mano de obra alquilada (MOA) y el costo de maquinaria propia (MQP). Donde el precio de la mano de obra por hectárea es de \$16.000 y el de los equipos es según la tarifa asignada por la empresa (ver **tabla 12**).

Tabla 12. *Tarifa de los equipos de la hacienda La Luisa*

Tipo Bomba	Equipo	Tarifa
Centrífuga	5801	23.572
	5802	
	5803	
	5812	
	5813	
	5814	
Axial	5810	13.727
	5811	
	5905	
	5906	
	5907	
	5908	
Hidroaxial	5934	16567
	5913	
	5914	
	5921	

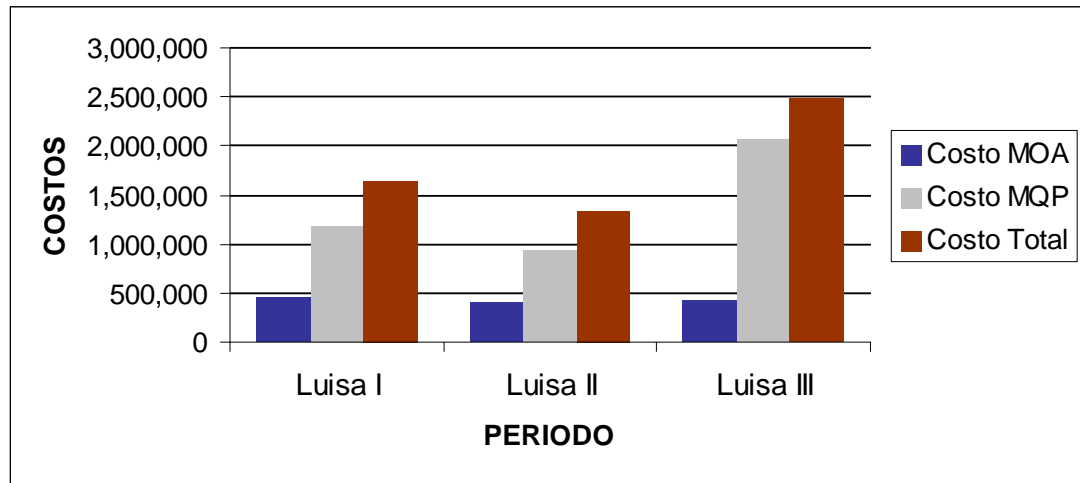
Esta tarifa depende del tipo de bomba. Como se ve en la tabla anterior, las bombas centrífugas tienen una tarifa de \$23.572 la hora, las bombas axiales tienen una tarifa de \$13.727 la hora y las bombas hidroaxiales tienen una tarifa de \$16.567 la hora.

- Analizando el costo total de aplicación de riego de las 3 estaciones de bombeo (**ver Tabla 13 y grafica 5**), se puede decir lo siguiente:

Tabla 13. *Costo de riego por gravedad motobomba de las estaciones de bombeo de la hacienda La Luisa*

Estación	MOA	MQP	Costo Total
Luisa I	457.600,00	1.193.493,00	1.651.093,00
Luisa II	403.680,00	930.121,00	1.333.801,00
Luisa III	413.280,00	2.069.485,90	2.482.766,00

Grafica 5. Costo de riego por gravedad motobomba de las estaciones de bombeo de la hacienda La Luisa



La estación de bombeo Luisa I posee el costo más alto de MOA, porque fue la que regó mayor cantidad de hectáreas en los tres meses evaluados.

Mientras que la estación de bombeo Luisa III, tiene el costo más alto de MQP y es la que posee el mayor costo de aplicación de riego de una suerte.

La estación de bombeo Luisa II, fue la que obtuvo el menor costo de riego por gravedad motobomba.

➤ La planeación del riego de las suertes, se hace por medio del Balance Hídrico, el cual la constituye las siguientes columnas.

- **Sector.** Es el código de la hacienda.
- **Hacienda.** Nombre asignado al predio.
- **Suerte.** Código de cada una de las unidades parcelarias en que se divide la hacienda.
- **Área.** Numero de hectáreas a regar.
- **Fecha del último balance hídrico.**
- **LAS.** Es el contenido de humedad en el suelo y esta dada en milímetros.
- **Plantación.** Es el tipo de cultivo, el cual puede ser:

Plantilla: cultivo de caña de azúcar en desarrollo para primera cosecha.
Soca: cultivo de caña de azúcar posterior a la plantilla.

- ***Edad en semanas de la plantación.***
- ***Días próximos que se debe aplicar el riego a la suerte.***
- ***Labor.*** Tipo de riego a aplicar. En el caso de la Hacienda la Luisa solamente se aplica la 711 que significa riego por gravedad con equipo de bombeo y se identifican por medio de un código.
- ***Fuente.*** Se representa por un código y es para identificar de qué compuerta se deriva el agua.
- ***Prioridad.***
- ***Numero de la orden de trabajo.*** Código que se le asigna a una labor y poder así relacionarlo con los procesos que lo conforma.
- ***Labor de la orden de trabajo.***

El balance hídrico permite comparar las ganancias y pérdidas de humedad, estableciendo los cambios en el contenido de ésta en el suelo durante un periodo de tiempo determinado. Estas ganancias y pérdidas pueden ser:

Aumento de humedad

- Precipitación
- Aplicación de riego

Perdida de humedad

- Agua que transpira la planta
- Evaporación desde la superficie del suelo

Los datos que se ingresan al programa del balance hídrico son la precipitación y la evaporación, lo que se hace diariamente. Este programa permite conocer en forma aproximada el agua aprovechable en el suelo para cada una de las suertes y establecer prioridades de riego según su edad.

A continuación se da un ejemplo sobre una planeación de riego (**ver Tabla 14**).

Tabla 14. Suertes a las que se les calculo Balance Hídrico.
(Ver en la pagina 69 el explicativo de las columnas)

AR2040-2 07:58:38		INGENIO RIOPAILA S.A		2006/01/11PAG. 14											
INFORME DE SUERTES A LAS QUE SE CALCULO BALANCE HIDRICO															
SEC	HACIENDA	STE	AREA	FECHA ULTIMA B.H	LAS	PLANTACION	EDAD SMANS	DIAS PROX RIEGO	LABOR MAES	FTE RIDAD	PRIO	NUMERO OT	LABOR OT.		
*** Mayordomo : CASTRO C BELISARIO ***															
*** Zona : I ***															
106	LA LUISA	010	4.02	2006/01/08	42.85	SOCA	21.00	17	711	1218	6				
106	LA LUISA	020	10.26	2006/01/08	41.83	SOCA	21.00	17	711	1218	6				
106	LA LUISA	030	19.03	2006/01/08	50.00	SOCA	3.00	50	711	1218	6				
106	LA LUISA	040	13.48	2006/01/08	40.16	SOCA	41.00	16	711	1218	6				
106	LA LUISA	050	19.08	2006/01/08	40.16	SOCA	43.00	16	711	1218	6				
106	LA LUISA	060	14.92	2006/01/08	44.51	SOCA	2.00	44	711	1218	6				
106	LA LUISA	071	17.34	2006/01/08	46.01	SOCA	3.00	46	711	1218	6				
106	LA LUISA	080	23.65	2006/01/08	44.30	SOCA	27.00	16	711	1218	6				
106	LA LUISA	090	9.97	2006/01/08	42.56	SOCA	26.00	17	711	1218	6				
106	LA LUISA	100	16.75	2006/01/08	47.56	SOCA	46.00	19	711	1218	6				
106	LA LUISA	110	19.59	2006/01/08	50.68	SOCA	15.00	50	711	1218	6				
106	LA LUISA	130	17.63	2006/01/08	41.30	SOCA	26.00	17	711	1218	6				
106	LA LUISA	140	17.30	2006/01/08	46.01	SOCA	17.00	46	711	1218	6				
106	LA LUISA	150	18.28	2006/01/08	41.30	SOCA	26.00	17	711	1218	6				
106	LA LUISA	160	6.39	2006/01/08	14.16	SOCA	40.00	18	711	1224	6				
106	LA LUISA	170	24.29	2006/01/08	56.08	SOCA	27.00	23	711	1219	6				
106	LA LUISA	180	20.33	2006/01/08	39.98	SOCA	21.00	16	711	1217	6	604387	711		
106	LA LUISA	190	12.84	2006/01/08	49.27	SOCA	16.00	49	711	1219	6				
106	LA LUISA	195	5.50	2006/01/08	38.61	SOCA	25.00	16	711		6				
106	LA LUISA	200	19.55	2006/01/08	38.61	SOCA	25.00	16	711	1217	6				
106	LA LUISA	210	5.00	2006/01/08	43.70	SOCA	26.00	18	711	1217	5				
106	LA LUISA	211	4.99	2006/01/08	49.27	SOCA	3.00	49	711		6				
106	LA LUISA	220	8.61	2006/01/08	49.27	SOCA	3.00	49	711	1218	6				
106	LA LUISA	221	9.00	2006/01/08	49.27	SOCA	17.00	49	711		6				
106	LA LUISA	230	10.48	2006/01/08	49.27	SOCA	17.00	49	711	1218	6				
106	LA LUISA	231	6.01	2006/01/08	49.27	SOCA	2.00	49	711		6				
106	LA LUISA	240	17.55	2006/01/08	46.48	SOCA	1.00	46	711	1218	6				
106	LA LUISA	250	8.65	2006/01/08	46.01	SOCA	2.00	46	711	1218	6				
106	LA LUISA	251	8.65	2006/01/08	46.01	SOCA	3.00	46	711		6				
106	LA LUISA	260	17.15	2006/01/08	46.01	SOCA	17.00	46	711	1218	6				
106	LA LUISA	270	17.23	2006/01/08	46.01	SOCA	3.00	46	711	1218	6				
106	LA LUISA	280	19.47	2006/01/08	46.01	SOCA	17.00	46	711	1218	6				
106	LA LUISA	300	10.90	2006/01/08	34.98	SOCA	21.00	14	711	1217	6	604383	711		
106	LA LUISA	310	20.71	2006/01/08	43.70	SOCA	27.00	18	711	1217	6				
106	LA LUISA	320	10.82	2006/01/08	49.27	SOCA	3.00	49	711	1217	6				
106	LA LUISA	330	9.89	2006/01/08	49.27	SOCA	2.00	49	711	1217	6				
106	LA LUISA	340	3.21	2006/01/08	43.70	SOCA	46.00	18	711		6				
106	LA LUISA	341	1.40	2006/01/08	43.70	SOCA	40.00	18	711		6				
106	LA LUISA	342	8.93	2006/01/08	38.61	SOCA	25.00	16	711		6				
106	LA LUISA	350	9.02	2006/01/08	43.70	SOCA	42.00	18	711	1217	6	604384	711		
106	LA LUISA	351	9.76	2006/01/08	46.01	SOCA	3.00	46	711		6				
106	LA LUISA	360	12.90	2006/01/08	46.01	SOCA	14.00	46	711	1217	6				
106	LA LUISA	361	4.84	2006/01/08	41.30	SOCA	34.00	17	711		6				
106	LA LUISA	362	1.80	2006/01/08	41.30	SOCA	43.00	17	711		6				
106	LA LUISA	370	12.06	2006/01/08	47.28	SOCA	2.00	47	711	1217	6				
233	LAGUNAS	010	11.24	2006/01/08	34.16	PLANTILLA	48.00	14	711	1220	6				
233	LAGUNAS	011	11.61	2006/01/08	34.16	PLANTILLA	48.00	14	711		6				
233	LAGUNAS	020	5.03	2006/01/08	37.28	SOCA	2.00	37	711	1220	6				
233	LAGUNAS	030	17.47	2006/01/08	34.16	SOCA	46.00	14	711	1220	6				
233	LAGUNAS	040	8.82	2006/01/08	34.16	SOCA	41.00	14	711	1220	6				
233	LAGUNAS	050	5.51	2006/01/08	37.28	SOCA	7.00	37	711	1220	6				
233	LAGUNAS	051	8.55	2006/01/08	34.16	SOCA	26.00	14	711	1224	6				
233	LAGUNAS	055	1.29	2006/01/08	34.16	SOCA	41.00	14	711	1224	6				
233	LAGUNAS	060	5.88	2006/01/08	35.21	SOCA	2.00	35	711	1220	6				
233	LAGUNAS	061	6.44	2006/01/08	35.21	SOCA	7.00	35	711	1220	6				
233	LAGUNAS	070	22.09	2006/01/08	35.68	SOCA	7.00	35	711	1220	6				
233	LAGUNAS	090	15.40	2006/01/08	32.56	SOCA	41.00	13	711	1220	6				
233	LAGUNAS	091	7.26	2006/01/08	35.68	SOCA	1.00	35	711	1220	6				
233	LAGUNAS	101	5.36	2006/01/08	31.76	SOCA	26.00	13	711		6				
233	LAGUNAS	120	9.49	2006/01/08	32.56	SOCA	26.00	13	711	1220	6				

Continua.

Sigue.

AR2040-2		07:58:37		INGENIO RIOPATIA S.A		2006/01/11PAG. 1											
INFORME DE SUERTES A LAS QUE SE CALCULO BALANCE HIDRICO																	
SEC	HACIENDA	STE	AREA	FECHA ULTIMO	LAS	PLANTACION	EDAD	DIAS PROX	LABOR	FTE. PRO	NUMERO OT	LABOR					
				B.H			SMANS	RIEGO	MAESU	RIDAD		OT.					
*** Mayor como : BARRON TORRES GUSTAVO A ***																	
*** Zona : 1 ***																	
106	LA LUISA	380	5.67	2006/01/08	44.27	SOCA	7.00	44	711	1215	6						
106	LA LUISA	390	9.72	2006/01/08	44.27	SOCA	16.00	44	711	1215	6						
106	LA LUISA	400	20.82	2006/01/08	48.70	SOCA	45.00	20	711	1217	6						
106	LA LUISA	410	18.05	2006/01/08	23.73	SOCA	21.00	10	711	1217	3	604385 711					
106	LA LUISA	412	2.44	2006/01/08	49.27	SOCA	3.00	49	711	1217	6						
106	LA LUISA	420	21.55	2006/01/08	50.27	SOCA	18.00	50	711	1217	6						
106	LA LUISA	430	19.84	2006/01/08	50.27	SOCA	3.00	50	711	1217	6						
106	LA LUISA	440	5.94	2006/01/08	50.00	SOCA	7.00	50	711	1216	6						
106	LA LUISA	450	17.66	2006/01/08	50.00	SOCA	15.00	50	711	1216	6						
106	LA LUISA	460	11.43	2006/01/08	50.56	SOCA	46.00	20	711	1216	6						
106	LA LUISA	461	7.17	2006/01/08	50.56	SOCA	46.00	20	711	1216	6						
106	LA LUISA	470	5.60	2006/01/08	53.56	PLANTILLA	47.00	22	711	1216	6						
106	LA LUISA	471	10.67	2006/01/08	53.56	PLANTILLA	46.00	22	711	1216	6						
106	LA LUISA	480	22.92	2006/01/08	44.30	SOCA	43.00	18	711	1216	6						
106	LA LUISA	490	20.79	2006/01/08	50.56	SOCA	26.00	20	711	1216	6						
106	LA LUISA	700	6.97	2006/01/08	44.27	SOCA	15.00	44	711	1212	6						
106	LA LUISA	710	6.52	2006/01/08	18.70	SOCA	22.00	8	711	1214	3	604386 711					
106	LA LUISA	730	13.09	2006/01/08	53.56	SOCA	26.00	22	711	1216	6						
106	LA LUISA	731	5.38	2006/01/08	55.69	SOCA	47.00	24	711	1216	6						
106	LA LUISA	740	12.00	2006/01/08	50.56	SOCA	26.00	20	711	1216	6						
106	LA LUISA	741	6.18	2006/01/08	50.56	SOCA	43.00	20	711	1216	6						
106	LA LUISA	750	8.00	2006/01/08	50.00	SOCA	15.00	50	711	1216	6						
106	LA LUISA	751	11.12	2006/01/08	49.59	PLANTILLA	19.00	32	711	1216	6						
106	LA LUISA	760	8.82	2006/01/08	51.94	SOCA	45.00	21	711	1216	6						
106	LA LUISA	770	4.50	2006/01/08	43.70	SOCA	26.00	18	711	2203	6						
106	LA LUISA	771	1.90	2006/01/08	44.27	SOCA	2.00	44	711	1216	6						
106	LA LUISA	780	6.73	2006/01/08	35.70	SOCA	22.00	14	711	2203	6						
106	LA LUISA	782	7.91	2006/01/08	51.00	SOCA	3.00	51	711	1216	6						
106	LA LUISA	790	10.41	2006/01/08	50.56	SOCA	43.00	20	711	2203	6						
106	LA LUISA	791	5.50	2006/01/08	50.56	SOCA	56.00	20	711	1216	6						
106	LA LUISA	800	11.65	2006/01/08	50.56	SOCA	51.00	20	711	2203	6						
106	LA LUISA	801	5.60	2006/01/08	50.00	SOCA	3.00	50	711	1216	6						
106	LA LUISA	810	6.24	2006/01/08	50.56	SOCA	41.00	20	711	2203	6						
106	LA LUISA	812	1.80	2006/01/08	50.00	SOCA	15.00	50	711	1216	6						
106	LA LUISA	814	8.50	2006/01/08	51.00	SOCA	7.00	51	711	1216	6						
106	LA LUISA	820	17.01	2006/01/08	50.56	PLANTILLA	43.00	20	711	2203	6						
106	LA LUISA	830	17.32	2006/01/08	50.00	SOCA	15.00	50	711	2203	6						
106	LA LUISA	832	8.38	2006/01/08	50.00	PLANTILLA	17.00	50	711	1216	6						
106	LA LUISA	860	4.04	2006/01/08	50.56	SOCA	41.00	20	711	2203	6						
106	LA LUISA	870	10.28	2006/01/08	50.56	SOCA	45.00	20	711	2203	6						
106	LA LUISA	880	10.23	2006/01/08	50.00	SOCA	2.00	50	711	2203	6						
106	LA LUISA	890	14.21	2006/01/08	50.00	SOCA	2.00	50	711	2203	6						
106	LA LUISA	900	8.41	2006/01/08	50.56	SOCA	45.00	20	711	2203	6						
106	LA LUISA	910	8.46	2006/01/08	50.56	SOCA	45.00	20	711	2203	6						
106	LA LUISA	920	5.65	2006/01/08	44.12	PLANTILLA	23.00	18	711	2203	6						
106	LA LUISA	930	4.54	2006/01/08	45.64	PLANTILLA	23.00	18	711	2203	6						
118	ZAMBRANO	010	12.46	2006/01/08	50.00	SOCA	18.00	50	711	1222	6						
118	ZAMBRANO	011	1.79	2006/01/08	51.94	SOCA	41.00	21	711	1216	6						
118	ZAMBRANO	020	39.03	2006/01/08	58.71	SOCA	19.00	45	711	1222	6						
118	ZAMBRANO	040	3.7	2006/01/08	50.56	PLANTILLA	40.00	20	711	1211	6						
118	ZAMBRANO	041	6.40	2006/01/08	24.56	SOCA	55.00	10	711	1216	6						
118	ZAMBRANO	043	5.63	2006/01/08	50.56	SOCA	49.00	20	711	1216	6						
118	ZAMBRANO	060	15.24	2006/01/08	50.00	SOCA	3.00	50	711	1220	6						
118	ZAMBRANO	080	14.74	2006/01/08	56.94	SOCA	25.00	23	711	1222	6						
118	ZAMBRANO	090	14.38	2006/01/08	56.94	SOCA	26.00	23	711	1222	6						
118	ZAMBRANO	100	20.28	2006/01/08	58.18	SOCA	19.00	28	711	1222	6						
118	ZAMBRANO	110	10.90	2006/01/08	50.00	SOCA	4.00	50	711	1220	6						
118	ZAMBRANO	111	7.87	2006/01/08	51.94	SOCA	40.00	21	711	1221	6						
118	ZAMBRANO	130	15.00	2006/01/08	59.63	SOCA	19.00	31	711	1222	6						
118	ZAMBRANO	150	16.96	2006/01/08	60.91	SOCA	19.00	35	711	1221	6						
118	ZAMBRANO	160	15.92	2006/01/08	52.28	SOCA	18.00	52	711	1216	6						
118	ZAMBRANO	170	2.43	2006/01/08	47.32	SOCA	19.00	28	711	1221	6						
212	EL NARANJITO	010	1.48	2006/01/08	56.94	SOCA	25.00	23	711	1216	6						
235	LA ELVIA	010	0.68	2006/01/08	55.00	SOCA	18.00	55	711	1216	6						
418	LA PAULA	030	16.94	2006/01/08	46.05	SOCA	21.00	19	711	1225	6						
418	LA PAULA	050	13.10	2006/01/08	50.00	SOCA	3.00	50	711	1225	6						
418	LA PAULA	070	14.18	2006/01/08	42.76	SOCA	21.00	17	711	1225	6						
418	LA PAULA	120	7.38	2006/01/08	57.04	SOCA	19.00	25	711	1225	6						
418	LA PAULA	121	3.96	2006/01/08	55.00	SOCA	3.00	55	711	1216	6						
418	LA PAULA	140	14.49	2006/01/08	60.91	SOCA	19.00	35	711	1225	6						

Para que el programa nos arroje lo visto en las tablas anteriores, se debe ingresar con una semana de anterioridad los datos suministrados por el regador en las tarjetas de riego e ingresar diariamente la precipitación y la evaporación. Una vez hecho esto, se corre el programa.

Después de hacer lo anterior, el jefe de recursos hídricos, quien es el encargado de ejecutar el programa, se reúne con los mayordomos para revisar la planeación de riego.

Es importante anotar, que el programa genera las órdenes de trabajo, es decir, da la orden de regar una suerte que tenga días próximos de riego igual o menor a 12. Pero pueden ocurrir casos en que el jefe de recursos hídricos permita regar una suerte cuando esta tenga los días próximos de riego entre 13 y 16 días, por alguno de los siguientes motivos:

- Para aprovechar los equipos de bombeo porque hay suertes cerca de ella que van hacer regadas.
- Porque hay suertes que están muy secas y no fue registrado por el balance hídrico.
- Por sucesos que pasan en el campo.

Además hay suertes que están cerca de su ultimo riego, es decir, están próximos a cumplir 43 semanas y es en esa etapa que se aplica el ultimo riego, por consiguiente, se aprueba regarlas pero solamente si sus días próximos a riego no son muy lejanas.

Las suertes que pueden ser regadas en la hacienda la Luisa son las siguientes (**ver Tabla 15**):

Tabla 15. *Suertes a regar*

SUERTE	ÁREA	EDAD EN SEMANA	DÍAS PRÓXIMOS A RIEGO
040	13.48	41	16
180	20.33	21	16
191	5.50	25	16
200	10.55	25	16
300	10.90	21	14
342	4.93	25	16
350	9.02	42	18
410	18.05	21	10

710	6.52	22	8
780	6.73	22	14

Datos tomados de la Tabla 1.

Pero se generaría una orden de riego a la suerte 350, porque está próxima a cumplir las 43 semanas, lo que indica que este sería su último riego.

Con la ayuda del **anexo G**, se puede ubicar las anteriores suertes y se encuentra que las suertes 040 y 191 están a cargo de la estación Luisa III y las suertes 180, 200, 300, 342, 350, 410, 710 y 780 están a cargo de la estación Luisa II.

A continuación se muestra las necesidades que se presentan al realizar un riego y los recursos de la empresa para suplirlas.

Necesidades.

Regar 10 suertes. Las cuales 8 pertenecen a Luisa II con un área de 87.03 hectáreas y 2 pertenecen a Luisa III con un área de 18.98 hectáreas.

Recursos.

La empresa cuenta con 13 equipos de bombeo, distribuidos así:

Luisa I.

5905 con un caudal de 469 litros por segundo.
5906 con un caudal de 596 litros por segundo.
5913 con un caudal de 566 litros por segundo.
5914 con un caudal de 620 litros por segundo.

Luisa II.

5810 con un caudal de 240 litros por segundo.
5811 con un caudal de 237 litros por segundo.
5907 con un caudal de 416 litros por segundo.
5908 con un caudal de 390 litros por segundo.
5934 con un caudal de 903 litros por segundo.

Luisa III.

5812 con un caudal de 190 litros por segundo.
5813 con un caudal de 190 litros por segundo.
5814 con un caudal de 190 litros por segundo.
5921 con un caudal de 500 litros por segundo.

Para cumplir con los riegos, se le debe entregar a cada regador 100 LPS (litros por segundo) y como son 10 riegos, se debe bombear en total 1000 LPS. Pero en este caso, se va a suponer que no hay pérdidas por infiltración. Entonces los equipos que se podrían utilizar son los siguientes:

- En Luisa I se operarían los equipos 5905 y 5913, porque son los que me pueden bombear los 1000 LPS que necesito.
- En Luisa II se operarían los equipos 5934 y en algunos ratos la 5811, porque si pongo a funcionar los dos de seguido, me secarían el canal. Además en esta estación solo se tienen 8 riegos, es decir, se necesita 800 LPS; los cuales se distribuirían así:
 - ✓ 100 litros se desvían al reservorio, porque la suerte 780 depende de este para su riego.
 - ✓ 100 litros se desvían por la toma directa #2 para regar la suerte 710.
 - ✓ 600 litros se desvían por la toma directa #7 para regar las suertes 180, 200, 300, 342, 350 y 410.
- En Luisa III se operaría el equipo 5812, 5813 o 5814, porque alguno de estos me pueden bombear los 200 LPS que requiero para realizar los riegos.

Para conocer los costos que generó el riego de una suerte, se debe saber el numero de días que se demoró regándola, la cantidad de metros cúbicos que se utilizó y el numero de horas que operaron los equipos.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las pérdidas de agua se presentan por las siguientes situaciones:
- ❖ La falta de mantenimiento del canal por el alto costo que conlleva su reparación. Pero se considera que una forma de hacer menos impactante este desembolso, sería comenzar por las partes mas criticas para asegurar el adecuado funcionamiento del canal y luego seguir por las menos criticas.

Además se debe ser exigente en las inspecciones regulares al canal, no solo a lo que respecta a grietas, sino también a lo referente a malezas, debido a que estas reducen considerablemente el caudal del canal.

- ❖ La deformación de la acequia de riego, lo que origina el desbordamiento del agua hacia los callejones de la suerte. Para evitar esto, es importante que los mayordomos y los supervisores de riego se apoyen del formato de evaluación que existe (**ver Anexo J**), para calificar la construcción de las estas y no hacer las apreciaciones a ojo confiándose de su experiencia. Para poder así realizar las mejoras pertinentes.

Además el diseño de las acequias también influye en la utilización de los sifones, debido a que su funcionamiento depende de la caída que le proporcione este.

- ❖ Los métodos de aplicación de riego, los cuales no garantizan el buen aprovechamiento del agua.

Para evitar esta situación se puede pensar en invertir en sifones a mediano plazo, porque su inversión es mínima comparada con los métodos anteriormente expuestos. Y a largo plazo se puede invertir en el riego por ventana, el riego por manguera politubular o el riego por goteo, ya que estos requieren de una mayor inversión.

- Para evitar el registro de equipos propios de la hacienda en otros sectores, es necesario incluir al programa donde se registran un mensaje de advertencia donde diga que el equipo no pertenece a esa hacienda y que corrija la orden de trabajo.

- No se lleva el efectivo registro de los equipos utilizados en el riego, lo que se sustenta al buscar en los archivos de riego y encontrar la información incompleta (**ver anexo I**).
- Realizar los mantenimientos pertinentes a cada uno de los indicadores de los equipos de bombeo. Además a los equipos que no poseen los indicadores se les debe instalar, para poder llevar a cabo la debida operación de estos.
- El funcionamiento de los equipos de bombeo por parte del motobombero es buena, porque sigue la mayoría de los pasos (ver capítulo 6). Pero se están omitiendo en algunas ocasiones algunos, los cuales son:

Motobombero Luisa I

- No revisa el voltaje en las tres fases del equipo cuando se va a operar.
- Debe ser más constante la verificación de los tableros de control durante la operación del equipo.

Motobombero Luisa II

- No revisa el voltaje en las tres fases del equipo cuando se va a operar.
- No se inspecciona algunas veces la salida del agua. Debe ser porque esta se encuentra muy arriba de la estación de bombeo.
- Debe ser más constante la verificación de los tableros de control durante la operación del equipo.

Motobombero Luisa III

- No revisa el voltaje en las tres fases del equipo cuando se va a operar.
- Debe ser más constante la verificación de los tableros de control durante la operación del equipo.

A pesar de lo anterior, los motobomberos cumplen con las demás normas de operación y mantenimiento que la empresa estableció, las cuales se nombran en el Capítulo 6.

- Generar conciencia en los regadores para guardar los sifones y prevenir pérdidas o daños, buen manejo, no tirarlos, no abandonarlos en los callejones porque algún vehículo los puede dañar, ni dejarlos en las suertes porque se pueden presentar quemaduras en la caña.
- Generalizar la práctica de aforar con los mayordomos y supervisores de riego, de forma que se vuelva rutinaria, esto con el fin de mejorar el uso de los recursos.
- La variación en el costo por hectárea de una suerte regada se encuentra relacionada con la utilización de diferentes equipos los cuales no tienen igual tarifa, sin importar que se haya regado la misma cantidad.
- A pesar de que los informes de riego y utilización de equipos se entregan semanalmente, el mayordomo debería de llevar un registro diario para evitar la omisión de datos.
- El ingenio cuenta con buena planeación, con lo que respecta a las labores relacionadas con el riego. Debido a que se hacen reuniones semanalmente, entre el Gerente de campo con los Jefes de zona, los Jefes de zona con los mayordomos y supervisores de riego, el Jefe de recursos hídricos con los jefes de zona y mayordomos, los mayordomos con su personal a cargo.
- Que los mayordomos y supervisores de riego concienticen a los regadores en la realización de las brechas, dándoles a entender que este es un bien para ellos y para la empresa. Para ellos porque se les facilita revisar el riego y para la empresa porque se asegura que el riego fue bien aplicado.

Además saldrían también beneficiados los mayordomos y supervisores, porque delegarían esta labor a los regadores y ese tiempo lo podrían utilizar en estar pendientes de otras labores que no pueden encargar a otras personas.

- Sobre los formatos que se llevan a cabo para el control de la operación de las estaciones de bombeo y de los procesos relacionados con su funcionamiento, se considera que hay que eliminar una columna al formato donde se lleva el registro del riego, debido a que da pie a la omisión de datos, es decir, como el formato se entrega semanal y la suerte se riega en varios días y con varios equipos, no se tendría espacio en esa columna para colocar todos los equipos. Además la suerte que se regó se puede relacionar con el formato de informe diario de tiempo de maquinaria por

medio de la orden de trabajo, y así saber que suerte se regó y que equipo se utilizó.

Además se considera necesario la utilización de equipos que faciliten determinar el caudal real aplicado en la suerte para registrar en los formatos información verídica. Las cuales pueden ser:

- **Canaleta UTAH o aforador BC:** Se deben instalar a una distancia entre 1 y 2 metros, aguas abajo de la salida del agua del boquete o sifón, para permitir que se normalice el flujo y tener una lectura veraz.

Figura 22. Aforadores



- Diseñar un formato para registrar el caudal asignado al regador, para dejar atrás los estimativos a ojo los cuales ocasionan errores, como el de entregar mas agua a un regados que a otro (**ver anexo K**).
- Sobre la distribución del agua bombeada por las estaciones de bombeo se requieren algunos cambios. Es necesario construir algunos canales secundarios (por lo menos dos) que partan del canal principal entre las estaciones Luisa I y Luisa II para:
 - Acelerar la llegada del agua a las suertes que se encuentran cerca de la estación Luisa I y están a cargo de la estación Luisa II.

- Evitar parar los riegos cuando se presenten problemas en el canal conductor principal, porque se conectarían estos nuevos canales con los otros secundarios y así enviar el agua a las suertes que lo requieren sin importar donde se encuentren estos.
- Aprovechar las aguas que sobran del primer cuadro para reutilizarlos en regar los otros surcos, colocando algunos sifones o abriendo los boquetes en la acequia de drenaje, para poder así disminuir los tiempos de riego por gravedad. Pero se debe ser mas exigentes en la realización de las brechas para poder constatar que la suerte esta siendo bien regada y que no estén quedando partes sin mojar.

BIBLIOGRAFIA

BERLIJN Johan D. y BROUWER Cor. Manuales para educación agropecuaria: Riego y Drenaje. 4 ed. México: Trillas, 1996. 100 p.

CASTANGER Figueras Francesc. Control de métodos y tiempos. Barcelona: Marcombo, 1993. 166 p. ISBN 84-267-0683-5.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia. ISBN 958-33-0283-X. Santiago de Cali: Cenicaña, 1995. 412 p.

Historia de la ingeniería de organizaciones [en línea]: Sevilla: Universidad de Sevilla, 2005. [Consultado 06 de Mayo, 2005]. Disponible en Internet: http://io.us.es/Publicaciones/Buscadores/Historia_Ing_Org.htm.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2002. 106 p. NTC 1486.

Instituto de Transferencia de Tecnologías Apropriadas para Sectores Marginales [en línea]: Lima: Itacab, 2004. [Consultado 12 de Septiembre, 2005]. Disponible en Internet: www.itacab.org/desarrollo/documentos/fichas_tecnologicas/ficha43.htm

Localización del ingenio Riopaila [en línea]: La Paila: Ingenio Riopaila, 2005. [Consultado 06 de Mayo, 2005]. Disponible en Intertnet: <http://www.riopaila.com.co/loc.asp>

LUNA GONZALEZ Cesar Augusto. Manual de control estadístico de las labores de campo. La Paila: Departamento de control campo y cosecha del Ingenio Riopaila, 1992. 30 p.

Válvula de riego de unión plástica Ltda. [En línea]: Santiago de Cali: Unión plástica Ltda., 2005. [Consultado 13 de Noviembre, 2005]. Disponible en Internet: http://www.unionplastica.com/int_valvulas.htm.

ANEXOS

INGENIO RIOPAILA S.A.
LOCALIZACION HACIENDA LA LUISA 106
(MAPA 1)

INGENIERIA AGRICOLA
SIS.INF.GEOGRAFICA.
FECHA : JULIO 6 DE 2005
ELABORO : J.C.PEREZ
PRESENTO: YUDY. BERMUDEZ

ANEXO B. FORMATO PARA EL REGISTRO DE LOS NIVELES DEL RIO CAUCA

RIO CAUCA			RIO		CANAL		RIO CAUCA		
LA LUISA 1			LA PAILA		MATEO		MARACAY		
ALERTA	913.00		914.60		914.60		ALERTA	915.50	
CRITICO	913.50		915.10		915.10		CRITICO	916.50	
EMERG	914.00		915.10		915.10		EMERG	916.50	
MAXIMO	914.33		915.48		915.48		MAXIMO	916.75	
SEM	FECHA	COTA		COTA		COTA		COTA	
1	03-Ene-05								
	04-Ene-05								
	05-Ene-05								
	06-Ene-05								
	07-Ene-05								
	08-Ene-05								
	09-Ene-05								
2	10-Ene-05								
	11-Ene-05								
	12-Ene-05								
	13-Ene-05								
	14-Ene-05								
	15-Ene-05								
	16-Ene-05								
3	17-Ene-05								
	18-Ene-05								
	19-Ene-05								
	20-Ene-05								
	21-Ene-05								
	22-Ene-05								
	23-Ene-05								
4	24-Ene-05								
	25-Ene-05								
	26-Ene-05								
	27-Ene-05								
	28-Ene-05								
	29-Ene-05								
	30-Ene-05								

ANEXO C. FORMATO PARA EL REGISTRO DE HORAS DE BOMBEO

INFORME DIARIO DE TIEMPO DE MAQUINARIA

AÑO	MES	DÍA	TURNO		NOMBRE	FICHA	HOROMETRO INICIO	HOROMETRO FINAL
NUMERO DE MAQUINA				1				
				2				
				3				

[illegible]

ANEXO D. FORMATO PARA EL REGISTRO DE LLUVIAS

REGISTRO DIARIO / SEMANAL DE PRECIPITACION POR ZONA

AGOSTO DE 2005

ZONA	UBICACIÓN	PLUV No	SEMANA No							TOTAL	SEMANA No.					
			L 1	M 2	M 3	J 4	V 5	S 6	D 7		L 8	M 9	M 10	J 11	V 12	S 13
1	413-090	103								0						
	407-020	105								0						
	490-040	106								0						
	420-030	107								0						
	417-050	114								0						
	432-020	116								0						
	434-010	117								0						
	414-010	118								0						
	569-040	205								0						
	106-920	208								0						
	106-740	209								0						
	106-410	210								0						
	106-270	211								0						
	106-020	212								0						
	118-060	213								0						
233-090	214								0							
233-010	215								0							
TOTAL PROM 17			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	440-730	303								0						
	101-620	304								0						
	101-510	305								0						
	101-440	306								0						
	104-370	307								0						
	104-150	308								0						
	435-322	501								0						
	105-450	502								0						
	102-120	503								0						
	102-010	504								0						
	113-200	505								0						
	113-070	506								0						
	405-040	509								0						
	449-030	510								0						
	448-900	511								0						
	476-040	512								0						
	481-030	513								0						
468-210	514								0							
TOTAL PROM 18			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	594-400	301								0						
	592-170	302								0						
	109-070	401								0						
	109-400	402								0						
	111-270	403								0						
	111-160	404								0						
	111-360	405								0						
	110-150	406								0						
	110-140	407								0						
	110-090	408								0						
	110-040	409								0						
	111-060	411								0						
	425-010	412								0						
	477-030	413								0						
	436-430	414								0						
428-070	507								0							
TOTAL PROM 16			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGENIO 51			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EVAPORACION																

ANEXO E. FORMATO PARA EL REGISTRO DE RIEGO

CONTROL DIARIO DE RIEGO POR GRAVEDAD

ZONA _____

SEMANA No. _____

FECHA ____/____/____
A M D

NOMBRE MAYORDOMO _____

NUMERO ORDEN DE TRABAJO	FECHA INICIO RIEGO	CÓDIGO FUENTE DE AGUA	CÓDIGO MOTO- BOMBA	NUMERO REGADO- RES	SECTOR	SUERTE	HORA LLEGADA A LA SUERTE				HORA SALIDA REGADOR STE.		ÁREA REGADA (Has)	CAUDAL (LPS)	CAUSAS ATRASO EN EL RIEGO				
							REGADOR		AGUA		HORAS	MIN.			HORAS	MIN.	COD.	HORAS	MIN.
							HORAS	MIN.	HORAS	MIN.									

SOLICITUD DE ÓRDENES DE TRABAJO ESPECIALES

	SECTOR	SUERTE	LABOR	OBSERVACIONES	SECTOR	SUERTE	LABOR	OBSERVACIONES	FIRMA DEL MAYORDOMO: _____

CAUSAS ATRASO EN RIEGO

A01 – Falta mano de obra
A02 – Falta maquinaria
A03 – Falta insumos agrícolas
A04 – Aplazada por lluvia
A05 – No es necesaria esta semana

A10 – Falta agua
A11 – Falta energía
A12 – Falta transp equipo
A13 – Trincho dañado
A06 – Falta combustible

C01 – Falta mano de obra
C02 – Falta maquinaria
C03 – Falta insumos agrícolas
C04 – Cancelación por lluvia
C05 – Técnicamente no se necesita

CAUSAS CANCELACION EN RIEGO

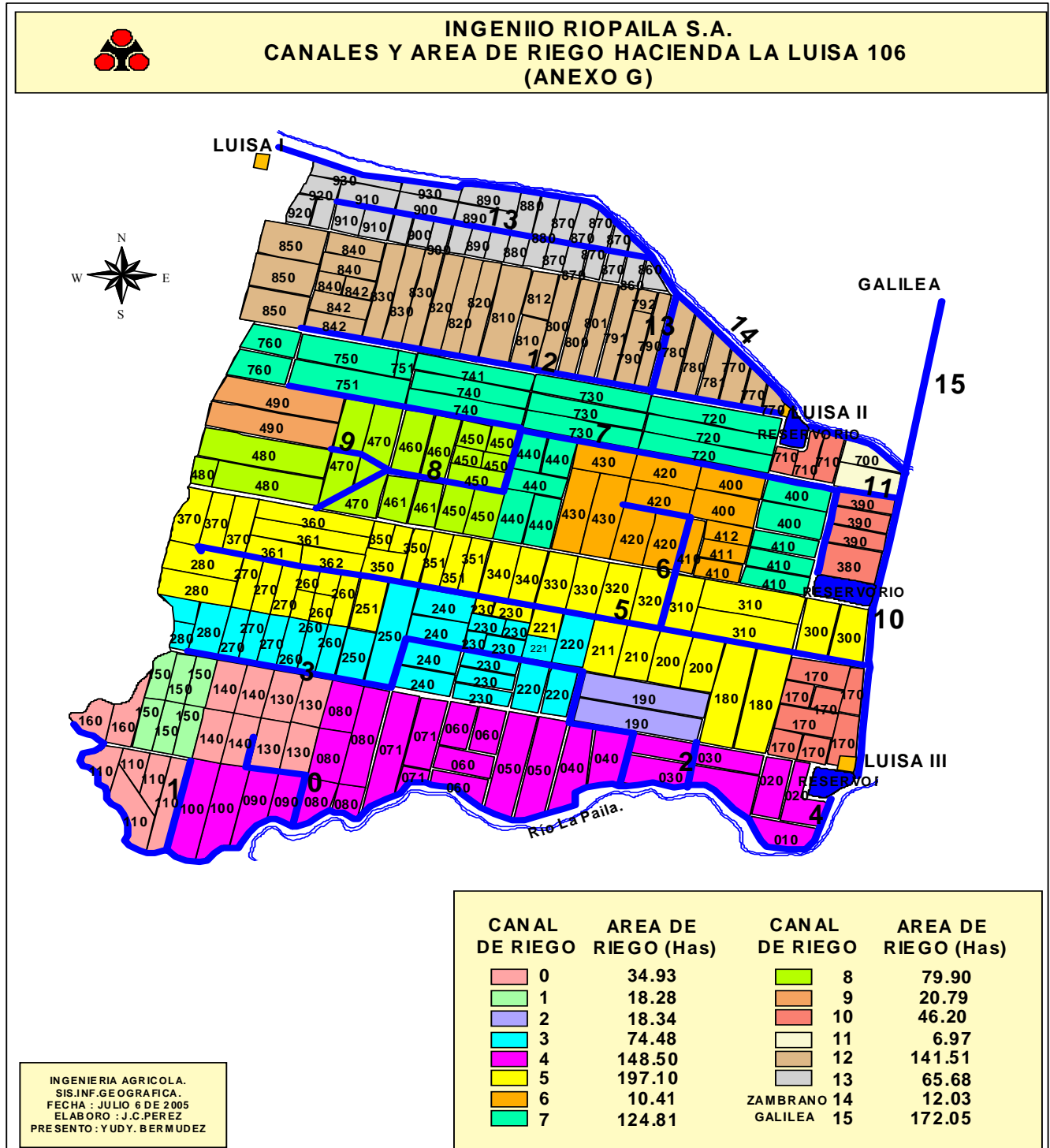
C06 – No efectiva por inoportuna
C07 - Sustitución
C08 – Ya se hizo
C09 – Falta de combustible
C10 – Falta de agua

C11 – Falta de energía
C12 – Falta de transp equipo
C13 – Infraestructura no apta

ANEXO F. FORMATO PARA LA LIQUIDACION DE PAGOS A CONTRATISTAS Y ACTA DE RECIBO EN LABORES DE CAMPO

[illegible]

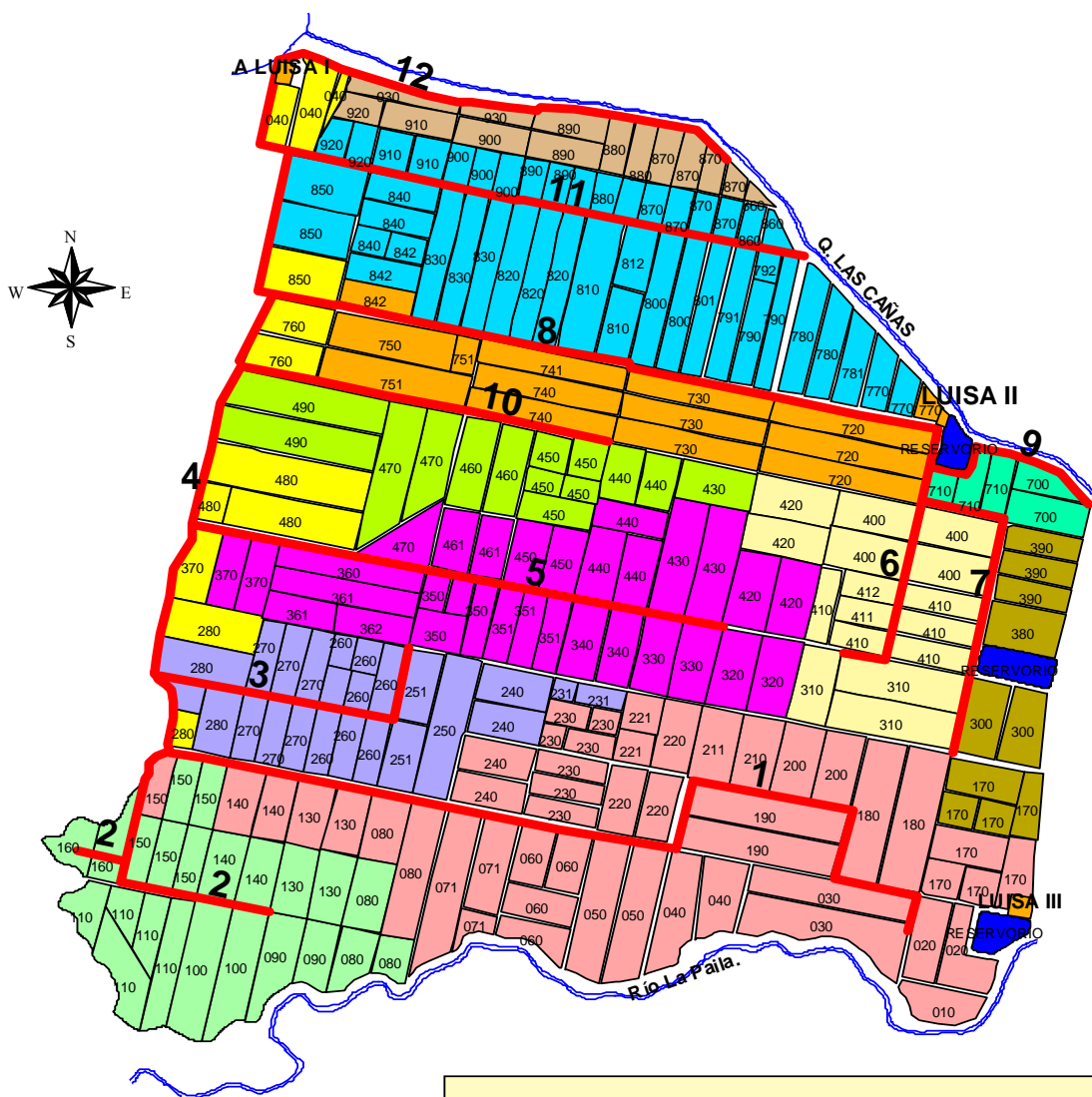
ANEXO G. PLANO DE CANALES DE RIEGO



ANEXO H. PLANO DE CANALES DE DRENAJE



INGENIO RIOPAILA S.A. CANALES Y AREA DE DRENAJE HACIENDA LA LUISA 106 (ANEXO H)



INGENIERIA AGRICOLA.
SIS.INF.GEOGRAFICA.
FECHA : JULIO 6 DE 2005
ELABORO : J.C.PEREZ
PRESENTO : YUDY. BERMUDEZ

CANAL DE DRENAJE	AREA DE RIEGO (Has)	CANAL DE DRENAJE	AREA DE RIEGO (Has)
1	227.67	7	72.80
2	91.13	8	75.90
3	61.42	9	13.49
4	63.00	10	38.41
5	134.20	11	165.08
6	40.71	12	31.86

ANEXO I. DATOS SUMINISTRADOS POR EL INGENIO

ESTACIÓN LUISA I							
Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5905	566354	101	370	10	16884	1	1
5906	566354	101	370	3.5	7509.6	1	1
5906	566354	101	370	1	2145.6	2	1
5913	566354	101	370	4	8150.4	1	1
5914	566354	101	370	4	8928	1	1
5914	566354	101	370	4	8928	2	1
5906	566950	101	540	3	6436.8	2	1
5914	566950	101	540	4	8928	2	1
5905	566951	101	550	4	6753.6	2	1
5906	566951	101	550	2	4291.2	2	1
5914	566951	101	550	4	8928	2	1
5906	566358	101	561	4	8582.4	1	1
5906	566358	101	561	4.5	9655.2	2	1
5913	566358	101	561	9.5	19357.2	1	1
5914	566358	101	561	5	11160	2	1
5905	566355	101	570	4	6753.6	1	1
5905	566355	101	570	8	13507.2	2	1
5906	566355	101	570	4	8582.4	1	1
5913	566355	101	570	12	24451.2	1	1
5914	566355	101	570	8	17856	1	1
5914	566355	101	570	4	8928	2	1
5905	566952	101	600	4	6753.6	3	1
5906	566952	101	600	5	10728	3	1
5913	566952	101	600	2	4075.2	3	1
5914	566952	101	600	4.67	10423.44	3	1
5905	566357	101	610	10	16884	1	1
5905	566357	101	610	4	6753.6	2	1
5906	566357	101	610	2	4291.2	1	1
5906	566357	101	610	4	8582.4	2	1
5913	566357	101	610	4	8150.4	1	1
5914	566357	101	610	4	8928	1	1
5905	566953	101	620	4	6753.6	3	1
5905	566953	101	620	5	8442	4	1
5906	566953	101	620	2.5	5364	3	1
5906	566953	101	620	4	8582.4	4	1
5913	566953	101	620	4	8150.4	3	1
5914	566953	101	620	6	13392	3	1
5914	566953	101	620	4	8928	4	1
5905	566954	101	621	4	6753.6	2	1
5906	566954	101	621	4	8582.4	2	1
5914	566954	101	621	4	8928	2	1
5905	566955	101	622	8	13507.2	2	1
5914	566955	101	622	4	8928	2	1
5905	566356	101	650	4	6753.6	1	1
5906	566356	101	650	4	8582.4	1	1
5913	566356	101	650	8	16300.8	1	1
5914	566356	101	650	4	8928	1	1
5905	567224	106	010	4	6753.6	2	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5914	567224	106	010	8	17856	2	1
5906	566287	106	020	4	8582.4	1	1
5913	566287	106	020	8	16300.8	1	1
5906	566288	106	021	5.5	11800.8	1	1
5913	566288	106	021	8	16300.8	1	1
5905	566290	106	080	7	11818.8	2	1
5905	566290	106	080	4	6753.6	3	1
5906	566290	106	080	8	17164.8	1	1
5906	566290	106	080	2	4291.2	3	1
5913	566290	106	080	8	16300.8	1	1
5913	566290	106	080	4	8150.4	3	1
5914	566290	106	080	2	4464	2	1
5914	566290	106	080	5	11160	3	1
5905	567225	106	090	10	16884	2	1
5905	567225	106	090	7.5	12663	3	1
5913	567225	106	090	4	8150.4	3	1
5914	567225	106	090	2	4464	2	1
5914	567225	106	090	2	4464	3	1
5905	566291	106	130	4	6753.6	2	1
5905	566291	106	130	8	13507.2	3	1
5906	566291	106	130	8	17164.8	1	1
5913	566291	106	130	8	16300.8	1	1
5913	566291	106	130	4	8150.4	2	1
5913	566291	106	130	4	8150.4	3	1
5905	568841	106	140	4	6753.6	4	1
5906	568841	106	140	13	27892.8	4	1
5914	568841	106	140	4	8928	4	1
5906	566293	106	180	8	17164.8	1	1
5913	566293	106	180	6	12225.6	1	1
5905	566298	106	190	4	6753.6	2	1
5905	566298	106	190	8	13507.2	3	1
5906	566298	106	190	4	8582.4	1	1
5913	566298	106	190	4	8150.4	2	1
5913	566298	106	190	3.5	7131.6	3	1
5914	566298	106	190	4	8928	1	1
5914	566298	106	190	4	8928	2	1
5905	566297	106	191	4	6753.6	2	1
5906	566297	106	191	7	15019.2	1	1
5913	566297	106	191	4	8150.4	2	1
5914	566297	106	191	4	8928	1	1
5914	566297	106	191	4	8928	2	1
5914	566297	106	191	1	2232	53	1
5905	568842	106	230	4	6753.6	4	1
5906	566716	106	230	11	23601.6	1	1
5906	568842	106	230	8	17164.8	4	1
5914	566716	106	230	8	17856	1	1
5914	568842	106	230	4	8928	4	1
5905	567796	106	231	7	11818.8	3	1
5905	567796	106	231	4	6753.6	4	1
5906	567796	106	231	6	12873.6	4	1
5913	567796	106	231	4	8150.4	3	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5914	567796	106	231	4	8928	4	1
5905	566299	106	260	4	6753.6	1	1
5905	566299	106	260	4	6753.6	2	1
5913	566299	106	260	4	8150.4	2	1
5914	566299	106	260	4	8928	1	1
5914	566299	106	260	4	8928	2	1
5905	566300	106	280	4	6753.6	2	1
5905	566300	106	280	4.17	7040.628	3	1
5905	566300	106	280	4	6753.6	4	1
5906	566300	106	280	8	17164.8	4	1
5913	566300	106	280	2	4075.2	2	1
5913	566300	106	280	4	8150.4	3	1
5914	566300	106	280	4	8928	2	1
5914	566300	106	280	8	17856	4	1
5905	566294	106	310	4	6753.6	2	1
5905	566294	106	310	4	6753.6	3	1
5906	566294	106	310	4	8582.4	1	1
5913	566294	106	310	4	8150.4	2	1
5913	566294	106	310	4	8150.4	3	1
5914	566294	106	310	4	8928	1	1
5914	566294	106	310	4	8928	2	1
5905	567227	106	330	8	13507.2	4	1
5906	567227	106	330	10	21456	4	1
5914	567227	106	330	4	8928	4	1
5905	568520	106	340	8	13507.2	4	1
5906	568520	106	340	8	17164.8	4	1
5914	568520	106	340	4	8928	4	1
5905	568521	106	342	4	6753.6	4	1
5906	568521	106	342	8	17164.8	4	1
5914	568521	106	342	6	13392	4	1
5905	566295	106	350	4	6753.6	1	1
5905	566295	106	350	4	6753.6	2	1
5906	566295	106	350	4	8582.4	1	1
5913	566295	106	350	4	8150.4	2	1
5914	566295	106	350	8	17856	1	1
5914	566295	106	350	4	8928	2	1
5905	566301	106	360	4	6753.6	1	1
5905	566301	106	360	4	6753.6	2	1
5905	566301	106	360	14.38	24279.192	3	1
5913	566301	106	360	4	8150.4	2	1
5913	566301	106	360	3	6112.8	3	1
5914	566301	106	360	4	8928	1	1
5914	566301	106	360	4	8928	2	1
5906	566302	106	361	4	8582.4	1	1
5914	566302	106	361	4	8928	1	1
5905	567321	106	390	4	6753.6	2	1
5905	567321	106	390	4	6753.6	4	1
5913	567321	106	390	3	6112.8	2	1
5914	567321	106	390	6	13392	4	1
5905	566307	106	410	4	6753.6	1	1
5905	566307	106	410	5	8442	3	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5906	566307	106	410	3	6436.8	1	1
5906	566307	106	410	4	8582.4	3	1
5913	566307	106	410	6	12225.6	2	1
5914	566307	106	410	6	13392	1	1
5914	566307	106	410	4	8928	2	1
5905	566308	106	420	4	6753.6	2	1
5905	566308	106	420	2	3376.8	3	1
5906	566308	106	420	4	8582.4	1	1
5906	566308	106	420	5	10728	3	1
5913	566308	106	420	4	8150.4	2	1
5914	566308	106	420	6	13392	1	1
5914	566308	106	420	4	8928	2	1
5905	568244	106	430	8	13507.2	4	1
5913	568244	106	430	4	8150.4	3	1
5913	568244	106	430	4	8150.4	4	1
5914	568244	106	430	4	8928	4	1
5905	567231	106	450	4	6753.6	2	1
5905	567231	106	450	4	6753.6	4	1
5906	567231	106	450	3	6436.8	3	1
5913	567231	106	450	8	16300.8	2	1
5913	567231	106	450	4	8150.4	3	1
5905	566309	106	490	4	6753.6	1	1
5905	566309	106	490	8	13507.2	4	1
5906	566309	106	490	4	8582.4	1	1
5906	566309	106	490	4	8582.4	3	1
5913	566309	106	490	4	8150.4	3	1
5913	566309	106	490	4.5	9169.2	4	1
5914	566309	106	490	8	17856	1	1
5914	566309	106	490	4	8928	4	1
5905	566310	106	700	4	6753.6	2	1
5913	566310	106	700	8	16300.8	2	1
5906	567798	106	710	3	6436.8	3	1
5913	567798	106	710	3	6112.8	3	1
5905	566311	106	720	4	6753.6	1	1
5906	566311	106	720	4	8582.4	1	1
5913	566311	106	720	8	16300.8	2	1
5913	566311	106	720	4	8150.4	3	1
5914	566311	106	720	8	17856	1	1
5914	566311	106	720	4	8928	2	1
5914	566311	106	720	4	8928	3	1
5905	567799	106	730	12	20260.8	4	1
5913	567799	106	730	0.67	1365.192	3	1
5914	567799	106	730	5	11160	3	1
5914	567799	106	730	3.5	7812	4	1
5905	566312	106	740	5	8442	1	1
5906	566312	106	740	4	8582.4	1	1
5914	566312	106	740	8	17856	1	1
5905	566313	106	750	8	13507.2	1	1
5906	566313	106	750	4	8582.4	1	1
5914	566313	106	750	8	17856	1	1
5905	567232	106	751	4	6753.6	2	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5913	567232	106	751	6	12225.6	2	1
5905	568843	106	770	8	13507.2	4	1
5906	568843	106	770	4	8582.4	4	1
5914	568843	106	770	2	4464	4	1
5905	566314	106	810	8	13507.2	1	1
5913	566314	106	810	2.5	5094	1	1
5914	566314	106	810	8	17856	1	1
5905	566315	106	812	1	1688.4	1	1
5913	566315	106	812	1	2037.6	53	1
5905	566316	106	830	3	5065.2	1	1
5905	566316	106	830	8	13507.2	4	1
5906	566316	106	830	2	4291.2	4	1
5913	566316	106	830	1	2037.6	1	1
5913	566316	106	830	4	8150.4	2	1
5913	566316	106	830	1	2037.6	3	1
5914	566316	106	830	5	11160	4	1
5905	567233	106	840	8	13507.2	4	1
5906	567233	106	840	4	8582.4	4	1
5914	567233	106	840	8	17856	4	1
5913	567234	106	842	4	8150.4	2	1
5913	567234	106	842	2	4075.2	3	1
5914	567234	106	842	3	6696	3	1
5905	567235	106	850	8	13507.2	4	1
5906	567235	106	850	4	8582.4	4	1
5913	567235	106	850	6	12225.6	2	1
5914	567235	106	850	4	8928	2	1
5914	567235	106	850	8	17856	3	1
5914	567235	106	850	4	8928	4	1
5905	566317	106	920	4	6753.6	1	1
5913	566317	106	920	4	8150.4	1	1
5914	566317	106	920	6	13392	1	1
5905	567193	594	180	4	6753.6	2	1
5905	567193	594	180	4	6753.6	3	1
5906	567193	594	180	2	4291.2	2	1
5906	567193	594	180	1.5	3218.4	3	1
5913	567193	594	180	6	12225.6	2	1
5913	567193	594	180	6	12225.6	3	1
5914	567193	594	180	4	8928	2	1
5914	567193	594	180	2.5	5580	3	1
5905	566343	594	400	4	6753.6	1	1
5905	566343	594	400	5	8442	3	1
5905	566343	594	400	4	6753.6	4	1
5906	566343	594	400	4	8582.4	1	1
5906	566343	594	400	8	17164.8	2	1
5906	566343	594	400	6	12873.6	3	1
5913	566343	594	400	8.5	17319.6	1	1
5913	566343	594	400	4	8150.4	3	1
5914	566343	594	400	2	4464	2	1
5914	566343	594	400	1.5	3348	3	1
5905	569189	101	370	2	3376.8	5	2
5905	569189	101	370	6	10130.4	6	2

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5905	571931	101	370	16	27014.4	8	2
5906	569189	101	370	4	8582.4	5	2
5906	569189	101	370	3	6436.8	6	2
5906	571931	101	370	22	47203.2	8	2
5914	569189	101	370	6	13392	5	2
5914	571931	101	370	4	8928	8	2
5914	568511	101	550	4	8928	6	2
5905	569198	101	570	4	6753.6	5	2
5905	569198	101	570	3	5065.2	6	2
5905	571932	101	570	8	13507.2	8	2
5906	569198	101	570	2	4291.2	6	2
5906	571932	101	570	10	21456	8	2
5914	569198	101	570	8	17856	5	2
5914	569198	101	570	4	8928	6	2
5914	571932	101	570	4	8928	8	2
5905	568512	101	600	4	6753.6	6	2
5905	571929	101	600	6	10130.4	8	2
5906	568512	101	600	4	8582.4	6	2
5906	571929	101	600	8.5	18237.6	8	2
5914	568512	101	600	4	8928	6	2
5914	571929	101	600	4	8928	8	2
5905	571930	101	610	6	10130.4	8	2
5906	569199	101	610	4	8582.4	6	2
5906	571930	101	610	4	8582.4	8	2
5914	569199	101	610	4	8928	6	2
5914	571930	101	610	9	20088	8	2
5914	569200	101	622	2	4464	6	2
5905	569201	101	650	5	8442	5	2
5905	569201	101	650	4	6753.6	6	2
5906	569201	101	650	16	34329.6	5	2
5906	569201	101	650	2	4291.2	6	2
5914	569201	101	650	10	22320	5	2
5914	569201	101	650	4	8928	6	2
5914	569232	106	010	3.33	7432.56	6	2
5905	569233	106	020	4	6753.6	5	2
5914	569233	106	020	4	8928	5	2
5905	569234	106	021	4	6753.6	5	2
5914	569234	106	021	1.42	3169.44	5	2
5914	569234	106	021	4	8928	6	2
5905	569444	106	030	2	3376.8	5	2
5914	569444	106	030	4	8928	5	2
5905	569235	106	080	6	10130.4	5	2
5914	569235	106	080	5.5	12276	5	2
5914	569235	106	080	10	22320	6	2
5914	570567	106	090	4	8928	6	2
5905	568841	106	140	10.5	17728.2	5	2
5914	568841	106	140	13.55	30243.6	5	2
5905	567793	106	170	5.45	9201.78	5	2
5905	567793	106	170	4	6753.6	6	2
5914	567793	106	170	4	8928	5	2
5914	567793	106	170	4	8928	6	2

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5905	566293	106	180	9.42	15904.728	5	2
5906	566293	106	180	6	12873.6	5	2
5914	566293	106	180	4	8928	5	2
5914	566293	106	180	4	8928	6	2
5905	570569	106	190	4	6753.6	6	2
5905	569237	106	191	3.5	5909.4	5	2
5905	569237	106	191	4	6753.6	6	2
5914	569237	106	191	4	8928	5	2
5914	569237	106	191	9	20088	6	2
5905	567794	106	200	4	6753.6	5	2
5905	567794	106	200	4	6753.6	6	2
5914	567794	106	200	4	8928	5	2
5914	567794	106	200	2.25	5022	6	2
5905	567795	106	210	8	13507.2	5	2
5906	567795	106	210	1.33	2853.648	5	2
5914	567795	106	210	2	4464	5	2
5905	569238	106	221	8	13507.2	5	2
5905	569238	106	221	4	6753.6	6	2
5906	569238	106	221	2.5	5364	5	2
5905	568842	106	230	5.5	9286.2	5	2
5906	568842	106	230	3	6436.8	5	2
5905	569239	106	260	8	13507.2	6	2
5914	569239	106	260	4	8928	6	2
5905	567797	106	300	6	10130.4	5	2
5905	567797	106	300	4	6753.6	6	2
5906	567797	106	300	13.5	28965.6	5	2
5914	567797	106	300	2	4464	5	2
5914	567797	106	300	2	4464	6	2
5905	569446	106	343	1.33	2245.572	5	2
5914	569446	106	343	4	8928	5	2
5905	569244	106	350	5	8442	6	2
5914	569244	106	350	3	6696	6	2
5905	569246	106	410	2	3376.8	5	2
5905	569246	106	410	6	10130.4	6	2
5906	569246	106	410	8	17164.8	5	2
5914	569246	106	410	4	8928	5	2
5914	569246	106	410	2	4464	6	2
5905	570570	106	420	4	6753.6	6	2
5905	569443	106	450	7.33	12375.972	6	2
5906	569443	106	450	4	8582.4	5	2
5906	569443	106	450	4	8582.4	6	2
5914	569443	106	450	4	8928	5	2
5914	569443	106	450	4	8928	6	2
5906	566309	106	490	3.5	7509.6	5	2
5914	566309	106	490	1.33	2968.56	5	2
5905	570571	106	700	2.25	3798.9	6	2
5906	570571	106	700	4	8582.4	6	2
5914	570571	106	700	4	8928	6	2
5905	569247	106	710	8	13507.2	6	2
5906	569247	106	710	5	10728	6	2
5905	568522	106	720	4	6753.6	6	2

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5906	568522	106	720	7	15019.2	5	2
5906	568522	106	720	10	21456	6	2
5914	568522	106	720	6	13392	5	2
5906	569248	106	730	4	8582.4	6	2
5905	569249	106	740	4	6753.6	6	2
5906	569249	106	740	5.58	11972.448	6	2
5906	569281	118	40	2	4291.2	6	2
5905	566343	594	400	2	3376.8	5	2
5905	570488	594	400	4	6753.6	6	2
5906	566343	594	400	4	8582.4	5	2
5906	570488	594	400	6	12873.6	6	2
5914	566343	594	400	13	29016	5	2
5913	574039	101	371	4	8150.4	10	3
5913	572839	101	390	4	8150.4	10	3
5906	571929	101	600	4	8582.4	9	3
5905	571930	101	610	4.75	8019.9	9	3
5906	571930	101	610	4	8582.4	9	3
5905	572656	106	080	4	6753.6	9	3
5906	572656	106	080	4	8582.4	9	3
5913	572656	106	080	4	8150.4	9	3
5914	572656	106	080	2.5	5580	10	3
5906	572828	106	090	2	4291.2	9	3
5913	572828	106	090	1.5	3056.4	9	3
5914	573388	106	130	4	8928	10	3
5905	572657	106	170	4	6753.6	10	3
5905	572658	106	180	4	6753.6	9	3
5906	572658	106	180	13	27892.8	9	3
5913	572658	106	180	6	12225.6	9	3
5905	572659	106	190	2.5	4221	9	3
5905	572659	106	190	4	6753.6	10	3
5906	572659	106	190	6	12873.6	9	3
5905	572665	106	260	2.5	4221	10	3
5905	571735	106	280	8	13507.2	9	3
5906	571735	106	280	5	10728	9	3
5905	572668	106	342	4.5	7597.8	10	3
5905	572670	106	350	9	15195.6	9	3
5905	572671	106	360	5	8442	10	3
5905	572672	106	361	6.83	11531.772	9	3
5905	572830	106	380	4	6753.6	9	3
5905	572673	106	390	1.5	2532.6	9	3
5905	572674	106	410	4	6753.6	9	3
5905	572674	106	410	4	6753.6	10	3
5905	572675	106	420	5	8442	9	3
5905	572675	106	420	4	6753.6	10	3
5905	572676	106	450	11	18572.4	9	3
5905	572676	106	450	4	6753.6	10	3
5913	572676	106	450	4	8150.4	9	3
5905	571933	106	470	8.5	14351.4	9	3
5913	571933	106	470	4	8150.4	9	3
5905	571736	106	490	8	13507.2	9	3
5906	571736	106	490	4.5	9655.2	10	3

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5913	571736	106	490	2.5	5094	9	3
5905	572677	106	700	8	13507.2	9	3
5905	572679	106	720	8	13507.2	9	3
5906	572679	106	720	4	8582.4	10	3
5913	572679	106	720	4	8150.4	9	3
5906	572680	106	730	1	2145.6	10	3
5906	572831	106	740	2	4291.2	10	3
5906	572831	106	740	3	6436.8	11	3
5913	572831	106	740	2	4075.2	9	3
5905	572681	106	750	4	6753.6	9	3
5913	572681	106	750	5.33	10860.408	9	3
5906	571737	106	780	3	6436.8	11	3
5906	572682	106	812	1	2145.6	11	3
5905	572414	594	400	4.75	8019.9	9	3
5913	572414	594	400	1.5	3056.4	9	3
5913	572414	594	400	4	8150.4	10	3
5906	578581	106	450	11.5	24674.4	16	4
5906	578581	106	450	3.5	7509.6	17	4
5906	579413	106	480	2	4291.2	17	4
5906	578569	106	770	12.5	26820	16	4
5906	578570	106	771	3	6436.8	16	4
5906	578571	106	780	1	2145.6	16	4
5906	577498	106	840	4	8582.4	17	4
5906	577499	106	842	17	36475.2	16	4
5906	577500	106	850	10	21456	16	4
5906	577500	106	850	4	8582.4	17	4
5906	576864	118	040	8	17164.8	14	4
5906	579488	118	043	4.5	9655.2	17	4

ESTACIÓN LUISA II							
Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5908	566354	101	370	4	5616	1	1
5934	566354	101	370	3	9752.4	1	1
5934	566354	101	370	3	9752.4	2	1
5907	566950	101	540	8	11980.8	2	1
5811	566951	101	550	3	2559.6	2	1
5907	566951	101	550	8	11980.8	2	1
5810	566358	101	561	4	3456	2	1
5908	566358	101	561	4	5616	1	1
5934	566358	101	561	6	19504.8	1	1
5811	566355	101	570	2	1706.4	2	1
5907	566355	101	570	4	5990.4	2	1
5908	566355	101	570	4	5616	1	1
5934	566355	101	570	9	29257.2	1	1
5934	566355	101	570	2	6501.6	2	1
5934	566952	101	600	5	16254	3	1
5907	566357	101	610	4	5990.4	2	1
5908	566357	101	610	4	5616	1	1
5934	566357	101	610	6	19504.8	1	1
5934	566357	101	610	5	16254	2	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5811	566953	101	620	1	853.2	4	1
5907	566953	101	620	4	5990.4	2	1
5907	566953	101	620	4	5990.4	4	1
5934	566953	101	620	5	16254	3	1
5907	566954	101	621	7	10483.2	2	1
5934	566954	101	621	3	9752.4	2	1
5907	566955	101	622	7	10483.2	2	1
5934	566955	101	622	3	9752.4	2	1
5908	566356	101	650	4	5616	1	1
5934	566356	101	650	6	19504.8	1	1
5908	566287	106	020	4	5616	1	1
5934	566287	106	020	6	19504.8	1	1
5934	566288	106	021	6	19504.8	1	1
5810	566290	106	080	4	3456	2	1
5811	566290	106	080	2	1706.4	2	1
5907	566290	106	080	8	11980.8	2	1
5907	566290	106	080	3	4492.8	3	1
5908	566290	106	080	2	2808	1	1
5934	566290	106	080	6	19504.8	1	1
5810	567225	106	090	4	3456	2	1
5811	567225	106	090	2	1706.4	2	1
5907	567225	106	090	4	5990.4	2	1
5907	567225	106	090	3	4492.8	3	1
5810	566291	106	130	4	3456	1	1
5907	566291	106	130	3	4492.8	3	1
5908	566291	106	130	2	2808	1	1
5908	566291	106	130	4	5616	2	1
5934	566291	106	130	3	9752.4	1	1
5934	566291	106	130	3	9752.4	3	1
5907	568841	106	140	3	4492.8	4	1
5934	568841	106	140	6	19504.8	4	1
5810	566293	106	180	4	3456	1	1
5908	566293	106	180	2	2808	1	1
5934	566293	106	180	12	39009.6	1	1
5934	566293	106	180	6	19504.8	2	1
5811	566298	106	190	2	1706.4	2	1
5907	566298	106	190	4	5990.4	3	1
5908	566298	106	190	4	5616	2	1
5934	566298	106	190	3	9752.4	1	1
5934	566298	106	190	2	6501.6	3	1
5810	566297	106	191	4	3456	1	1
5810	566297	106	191	4	3456	2	1
5908	566297	106	191	4	5616	2	1
5934	566297	106	191	3	9752.4	1	1
5810	566716	106	230	5	4320	1	1
5811	568842	106	230	4	3412.8	4	1
5908	568842	106	230	3	4212	4	1
5934	566716	106	230	3	9752.4	1	1
5934	568842	106	230	6	19504.8	4	1
5934	567796	106	231	5	16254	3	1
5934	567796	106	231	8	26006.4	4	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5908	566299	106	260	4	5616	2	1
5934	566299	106	260	3	9752.4	1	1
5934	566299	106	260	3	9752.4	2	1
5934	566299	106	260	3	9752.4	3	1
5934	568031	106	261	3	9752.4	3	1
5907	566300	106	280	3	4492.8	2	1
5907	566300	106	280	4	5990.4	4	1
5908	566300	106	280	4	5616	2	1
5934	566300	106	280	12.33	40082.364	3	1
5934	566300	106	280	8	26006.4	4	1
5908	566294	106	310	4	5616	1	1
5908	566294	106	310	4	5616	2	1
5934	566294	106	310	6	19504.8	1	1
5934	566294	106	310	9	29257.2	2	1
5934	566294	106	310	14.34	46616.472	3	1
5934	566294	106	310	3	9752.4	4	1
5908	567227	106	330	3	4212	4	1
5934	567227	106	330	18.5	60139.8	4	1
5907	568520	106	340	4	5990.4	4	1
5934	568520	106	340	9	29257.2	4	1
5907	568521	106	342	4	5990.4	4	1
5934	568521	106	342	3	9752.4	4	1
5908	566295	106	350	4	5616	1	1
5908	566295	106	350	4	5616	2	1
5934	566295	106	350	12	39009.6	1	1
5934	566295	106	350	12	39009.6	2	1
5908	566301	106	360	4	5616	2	1
5934	566301	106	360	2	6501.6	1	1
5934	566301	106	360	15	48762	2	1
5934	566301	106	360	5	16254	3	1
5908	566302	106	361	3	4212	1	1
5934	566302	106	361	3	9752.4	1	1
5934	567321	106	390	3	9752.4	2	1
5934	567321	106	390	3	9752.4	4	1
5810	566307	106	410	3	2592	3	1
5907	566307	106	410	2.67	3998.592	3	1
5908	566307	106	410	3	4212	1	1
5934	566307	106	410	2	6501.6	1	1
5934	566307	106	410	3	9752.4	2	1
5934	566307	106	410	4.5	14628.6	3	1
5934	566308	106	420	11	35758.8	1	1
5934	566308	106	420	6	19504.8	2	1
5934	566308	106	420	1	3250.8	3	1
5907	568244	106	430	4	5990.4	3	1
5934	568244	106	430	3	9752.4	4	1
5810	567231	106	450	3	2592	3	1
5907	567231	106	450	7	10483.2	3	1
5908	567231	106	450	4	5616	2	1
5934	567231	106	450	3	9752.4	2	1
5934	567231	106	450	2	6501.6	3	1
5811	566309	106	490	8	6825.6	3	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5907	566309	106	490	2	2995.2	1	1
5907	566309	106	490	4	5990.4	3	1
5908	566309	106	490	3	4212	1	1
5934	566309	106	490	4	13003.2	4	1
5908	566310	106	700	4	5616	2	1
5810	567798	106	710	3	2592	3	1
5907	567798	106	710	7	10483.2	3	1
5934	567798	106	710	2	6501.6	3	1
5810	566311	106	720	2	1728	3	1
5907	566311	106	720	6	8985.6	1	1
5907	566311	106	720	7	10483.2	3	1
5908	566311	106	720	4	5616	2	1
5934	566311	106	720	3	9752.4	2	1
5934	566311	106	720	2	6501.6	3	1
5810	567799	106	730	3	2592	3	1
5811	567799	106	730	10	8532	3	1
5907	567799	106	730	3	4492.8	3	1
5934	567799	106	730	3	9752.4	4	1
5907	566312	106	740	2	2995.2	1	1
5908	566313	106	750	4	5616	1	1
5908	567232	106	751	4	5616	2	1
5934	568843	106	770	1.5	4876.2	4	1
5908	566314	106	810	4	5616	1	1
5811	567234	106	842	10	8532	3	1
5811	567235	106	850	11	9385.2	3	1
5908	567235	106	850	2.5	3510	2	1
5908	566317	106	920	4	5616	1	1
5934	566454	111	292	3	9752.4	1	1
5810	567802	569	040	2	1728	3	1
5811	567802	569	040	9	7678.8	3	1
5811	567802	569	040	8	6825.6	4	1
5907	567802	569	040	12.17	18225.792	3	1
5907	567802	569	040	8	11980.8	4	1
5811	567241	569	050	9	7678.8	4	1
5907	567241	569	050	2	2995.2	4	1
5908	567241	569	050	7	9828	4	1
5810	567242	569	060	5	4320	3	1
5810	567242	569	060	23	19872	4	1
5811	567242	569	060	5	4266	3	1
5811	567242	569	060	8	6825.6	4	1
5907	567242	569	060	13.5	20217.6	3	1
5907	567242	569	060	8	11980.8	4	1
5810	567803	569	070	10	8640	3	1
5811	567803	569	070	23	19623.6	4	1
5907	567803	569	070	6.5	9734.4	3	1
5907	567803	569	070	8	11980.8	4	1
5908	567803	569	070	10	14040	4	1
5810	566335	569	110	12	10368	1	1
5810	566335	569	110	12	10368	2	1
5811	566335	569	110	6	5119.2	1	1
5908	566335	569	110	13	18252	1	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5810	566336	569	140	62	53568	1	1
5810	566336	569	140	22	19008	2	1
5811	566336	569	140	27	23036.4	1	1
5811	566336	569	140	72	61430.4	2	1
5908	566336	569	140	44	61776	1	1
5907	567193	594	180	4	5990.4	2	1
5934	567193	594	180	9	29257.2	2	1
5934	567193	594	180	3	9752.4	3	1
5908	566343	594	400	4	5616	1	1
5934	566343	594	400	6	19504.8	1	1
5934	566343	594	400	9.5	30882.6	2	1
5934	566343	594	400	3	9752.4	3	1
5934	566343	594	400	2	6501.6	4	1
5811	571931	101	370	5	4266	8	2
5908	571931	101	370	11.5	16146	8	2
5934	569189	101	370	2	6501.6	6	2
5934	571931	101	370	3	9752.4	8	2
5934	568511	101	550	2	6501.6	6	2
5811	569198	101	570	4	3412.8	6	2
5811	571932	101	570	2	1706.4	8	2
5908	571932	101	570	11	15444	8	2
5934	569198	101	570	3	9752.4	5	2
5934	569198	101	570	2	6501.6	6	2
5934	571932	101	570	3	9752.4	8	2
5811	568512	101	600	3	2559.6	6	2
5811	571929	101	600	2	1706.4	8	2
5908	571929	101	600	10	14040	8	2
5934	568512	101	600	3	9752.4	6	2
5934	571929	101	600	3	9752.4	8	2
5811	571930	101	610	5	4266	8	2
5908	571930	101	610	5	7020	8	2
5934	569199	101	610	3	9752.4	6	2
5934	571930	101	610	4	13003.2	8	2
5934	569200	101	622	2	6501.6	6	2
5811	569201	101	650	4	3412.8	6	2
5934	569201	101	650	3	9752.4	5	2
5934	569201	101	650	2	6501.6	6	2
5934	569232	106	010	3.75	12190.5	6	2
5934	569234	106	021	3	9752.4	6	2
5934	569444	106	030	3	9752.4	5	2
5934	569235	106	080	2	6501.6	5	2
5934	569235	106	080	4.5	14628.6	6	2
5934	570567	106	090	3	9752.4	6	2
5934	569447	106	130	2.5	8127	6	2
5934	568841	106	140	4.5	14628.6	5	2
5934	567793	106	170	3	9752.4	5	2
5934	567793	106	170	4	13003.2	6	2
5934	566293	106	180	14.67	47689.236	5	2
5934	566293	106	180	10.5	34133.4	6	2
5934	570632	106	180	5	16254	6	2
5934	567794	106	200	8.5	27631.8	5	2

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5934	567794	106	200	7	22755.6	6	2
5934	567795	106	210	9	29257.2	5	2
5934	569238	106	221	6	19504.8	5	2
5934	569238	106	221	3	9752.4	6	2
5934	568842	106	230	3	9752.4	5	2
5934	569239	106	260	8.25	26819.1	6	2
5934	567797	106	300	18	58514.4	5	2
5934	567797	106	300	8.25	26819.1	6	2
5934	569446	106	343	3	9752.4	5	2
5908	569244	106	350	3	4212	6	2
5934	569244	106	350	6	19504.8	6	2
5908	569376	490	110	2	2808	5	2
5811	567242	569	060	33	28155.6	5	2
5908	567242	569	060	31.17	43762.68	5	2
5934	567242	569	060	9	29257.2	5	2
5811	569386	569	080	24	20476.8	5	2
5811	569386	569	080	6	5119.2	6	2
5908	569386	569	080	21.25	29835	5	2
5908	569386	569	080	21	29484	6	2
5934	569386	569	080	11.5	37384.2	5	2
5811	569388	569	100	10	8532	6	2
5908	569388	569	100	18.25	25623	6	2
5908	569390	569	140	5	7020	6	2
5934	566343	594	400	5	16254	5	2
5934	570488	594	400	6	19504.8	6	2
5811	571931	101	370	3	2559.6	9	3
5934	572839	101	390	4.5	14628.6	10	3
5811	571932	101	570	3	2559.6	9	3
5811	571929	101	600	4	3412.8	9	3
5908	571929	101	600	4	5616	9	3
5811	571930	101	610	4	3412.8	9	3
5908	571930	101	610	4	5616	9	3
5934	571930	101	610	2.5	8127	9	3
5811	572656	106	080	8	6825.6	9	3
5811	572656	106	080	4	3412.8	10	3
5908	572656	106	080	6	8424	9	3
5908	572828	106	090	2.5	3510	9	3
5811	573388	106	130	4	3412.8	9	3
5811	573388	106	130	2	1706.4	10	3
5934	573388	106	130	2	6501.6	10	3
5811	572657	106	170	4	3412.8	9	3
5811	572657	106	170	4	3412.8	10	3
5908	572658	106	180	8.5	11934	9	3
5908	572659	106	190	6	8424	9	3
5934	572659	106	190	4	13003.2	9	3
5934	572659	106	190	4	13003.2	10	3
5811	572665	106	260	3	2559.6	9	3
5811	572665	106	260	1	853.2	10	3
5908	572665	106	260	3	4212	10	3
5908	571735	106	280	2.5	3510	9	3
5908	571735	106	280	4	5616	10	3

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5934	571735	106	280	3	9752.4	9	3
5934	572667	106	310	2	6501.6	10	3
5908	572668	106	342	8	11232	10	3
5934	572669	106	343	2	6501.6	10	3
5908	572670	106	350	11.5	16146	9	3
5934	572670	106	350	3.5	11377.8	9	3
5811	572671	106	360	4	3412.8	9	3
5908	572671	106	360	4	5616	9	3
5908	572671	106	360	8	11232	10	3
5908	572672	106	361	3	4212	9	3
5934	572672	106	361	4	13003.2	9	3
5908	572830	106	380	3.5	4914	9	3
5908	572673	106	390	3	4212	9	3
5908	572675	106	420	3	4212	9	3
5934	572676	106	450	5	16254	9	3
5934	571933	106	470	5.5	17879.4	9	3
5934	571736	106	490	3	9752.4	9	3
5934	572677	106	700	3	9752.4	9	3
5811	572679	106	720	2	1706.4	9	3
5934	572679	106	720	3	9752.4	9	3
5811	572831	106	740	3	2559.6	11	3
5934	572831	106	740	3	9752.4	9	3
5811	572681	106	750	3	2559.6	9	3
5934	572681	106	750	2.5	8127	9	3
5811	575010	106	770	7	5972.4	11	3
5811	575011	106	771	7	5972.4	11	3
5811	571737	106	780	7	5972.4	11	3
5811	572682	106	812	2	1706.4	11	3
5811	575058	106	820	17	14504.4	11	3
5811	571739	106	842	3	2559.6	9	3
5811	572414	594	400	8	6825.6	9	3
5908	572414	594	400	4	5616	9	3
5934	572414	594	400	2	6501.6	9	3
5934	572414	594	400	4.5	14628.6	10	3
5811	578581	106	450	16	13651.2	16	4
5811	578581	106	450	9	7678.8	17	4
5811	579413	106	480	6	5119.2	17	4
5811	579407	106	720	9	7678.8	17	4
5811	578569	106	770	13	11091.6	16	4
5908	578570	106	771	3	4212	16	4
5811	578571	106	780	13	11091.6	16	4
5811	577498	106	840	9	7678.8	17	4
5811	577499	106	842	15	12798	16	4
5811	577500	106	850	15	12798	16	4
5811	577500	106	850	8	6825.6	17	4

ESTACIÓN LUISA III							
Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5813	566354	101	370	4	2736	2	1
5814	566354	101	370	39	26676	1	1
5814	566354	101	370	6	4104	2	1
5921	566950	101	540	18	32400	2	1
5814	566951	101	550	18	12312	2	1
5921	566951	101	550	5	9000	2	1
5813	566358	101	561	6	4104	2	1
5921	566358	101	561	28	50400	1	1
5814	566355	101	570	34	23256	1	1
5814	566355	101	570	31	21204	2	1
5921	566355	101	570	8	14400	1	1
5814	566952	101	600	35	23940	3	1
5813	566357	101	610	15	10260	1	1
5813	566357	101	610	17	11628	2	1
5814	566357	101	610	26	17784	1	1
5814	566357	101	610	6	4104	2	1
5812	566953	101	620	8	5472	4	1
5813	566953	101	620	5	3420	2	1
5813	566953	101	620	6	4104	3	1
5814	566953	101	620	22	15048	3	1
5813	566954	101	621	17	11628	2	1
5814	566954	101	621	5	3420	2	1
5814	566955	101	622	24	16416	2	1
5814	566356	101	650	13	8892	1	1
5921	566356	101	650	29	52200	1	1
5812	567224	106	010	5	3420	2	1
5813	567224	106	010	6	4104	2	1
5812	566287	106	020	21	14364	1	1
5813	566288	106	021	23	15732	1	1
5814	566288	106	021	6	4104	1	1
5812	566290	106	080	15	10260	1	1
5812	566290	106	080	29	19836	2	1
5812	566290	106	080	32	21888	3	1
5813	566290	106	080	21	14364	1	1
5812	567225	106	090	22	15048	2	1
5813	567225	106	090	7	4788	3	1
5812	566291	106	130	20	13680	1	1
5812	566291	106	130	8	5472	2	1
5813	566291	106	130	12	8208	3	1
5812	568841	106	140	40	27360	4	1
5812	566298	106	190	13	8892	1	1
5812	566298	106	190	18	12312	3	1
5813	566298	106	190	10	6840	2	1
5813	566298	106	190	13	8892	3	1
5814	566298	106	190	3	2052	2	1
5814	566298	106	190	7	4788	3	1
5812	566297	106	191	4	2736	1	1
5813	566297	106	191	7	4788	1	1
5813	566297	106	191	12	8208	2	1
5814	566297	106	191	6	4104	1	1

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5812	566716	106	230	34	23256	1	1
5813	568842	106	230	19	12996	4	1
5814	568842	106	230	16	10944	4	1
5813	567796	106	231	16	10944	3	1
5812	566299	106	260	14	9576	1	1
5812	566299	106	260	14	9576	2	1
5813	566299	106	260	11	7524	2	1
5812	566300	106	280	15	10260	2	1
5812	566300	106	280	17	11628	3	1
5813	566300	106	280	7	4788	3	1
5814	566300	106	280	3	2052	2	1
5921	567193	594	180	24	43200	2	1
5921	567193	594	180	31	55800	3	1
5813	566343	594	400	20	13680	1	1
5814	566343	594	400	7	4788	3	1
5814	566343	594	400	17	11628	4	1
5921	566343	594	400	44	79200	1	1
5921	566343	594	400	35	63000	2	1
5921	566343	594	400	14	25200	3	1
5812	571931	101	370	51	34884	8	2
5813	569189	101	370	6	4104	6	2
5814	569189	101	370	38	25992	5	2
5814	568511	101	550	8	5472	6	2
5813	569198	101	570	6	4104	6	2
5813	571932	101	570	52	35568	8	2
5814	569198	101	570	31	21204	5	2
5814	569198	101	570	6.03	4124.52	6	2
5921	569198	101	570	7	12600	5	2
5814	568512	101	600	17	11628	6	2
5814	571929	101	600	51	34884	8	2
5921	568512	101	600	12	21600	6	2
5921	569199	101	610	12	21600	6	2
5921	571930	101	610	42	75600	8	2
5921	569200	101	622	5	9000	6	2
5813	569201	101	650	4	2736	5	2
5814	569201	101	650	18	12312	5	2
5814	569201	101	650	12.97	8871.48	6	2
5921	569201	101	650	15	27000	5	2
5812	569232	106	010	13	8892	6	2
5812	569233	106	020	15	10260	5	2
5813	569234	106	021	10	6840	5	2
5814	569234	106	021	13	8892	6	2
5812	569444	106	030	13	8892	5	2
5812	569235	106	080	22	15048	5	2
5812	569235	106	080	29	19836	6	2
5813	569235	106	080	5	3420	5	2
5813	569235	106	080	6	4104	6	2
5812	570567	106	090	21	14364	6	2
5813	567226	106	110	10	6840	5	2
5813	569447	106	130	12	8208	6	2
5812	568841	106	140	33	22572	5	2

Equipo	Orden de trabajo	Sector	Suerte	Horas	Volumen	Semana de reporte	Mes
5812	567793	106	170	4	2736	5	2
5813	567793	106	170	17	11628	5	2
5813	567793	106	170	12	8208	6	2
5814	567793	106	170	6	4104	6	2
5921	567793	106	170	6	10800	6	2
5813	570569	106	190	13	8892	6	2
5813	569237	106	191	14	9576	5	2
5813	569237	106	191	24	16416	6	2
5813	569238	106	221	11	7524	5	2
5812	568842	106	230	6	4104	5	2
5814	566343	594	400	4	2736	5	2
5814	570488	594	400	8	5472	6	2
5921	566343	594	400	31	55800	5	2
5921	570488	594	400	30	54000	6	2
5812	571931	101	370	10	6840	9	3
5813	574039	101	371	6	4104	10	3
5921	574039	101	371	6	10800	10	3
5813	572839	101	390	12	8208	10	3
5814	572839	101	390	12	8208	10	3
5812	571932	101	570	10	6840	9	3
5813	571929	101	600	10	6840	9	3
5814	571929	101	600	5	3420	9	3
5814	571930	101	610	25	17100	9	3
5812	572654	106	020	6	4104	10	3
5812	572655	106	021	6	4104	10	3
5812	572656	106	080	10	6840	9	3
5812	572656	106	080	15	10260	10	3
5813	572656	106	080	4	2736	9	3
5814	572656	106	080	4	2736	9	3
5812	572828	106	090	10	6840	9	3
5814	572828	106	090	4	2736	9	3
5812	573388	106	130	5	3420	9	3
5813	573388	106	130	6	4104	10	3
5921	573388	106	130	5	9000	10	3
5812	572657	106	170	6	4104	9	3
5814	572657	106	170	15	10260	10	3
5813	572659	106	190	10	6840	9	3
5814	572659	106	190	8	5472	9	3
5921	572659	106	190	5	9000	10	3
5813	572660	106	191	6	4104	10	3
5812	572665	106	260	6	4104	9	3
5812	572665	106	260	9	6156	10	3
5813	571735	106	280	10	6840	9	3
5814	571735	106	280	3	2052	9	3
5813	572414	594	400	10	6840	9	3
5814	572414	594	400	3	2052	9	3
5814	572414	594	400	9	6156	10	3
5921	572414	594	400	14	25200	9	3
5921	572414	594	400	6	10800	10	3

INFORMACION GENERAL DE LA LABOR 711

Zona	Sector	Suerte	Labor	Orden de trabajo	Área	Jornal	Eficiencia	m3	mes	Horas
1	106	010	711	567224	4.02	2	0.50	1,218	1	23
1	106	020	711	566287	5.23	3	0.57	1,239	1	43
1	106	021	711	566288	5.03	3	0.60	1,288	1	48.5
1	106	080	711	566290	23.65	16	0.68	1,465	1	162
1	106	090	711	567225	9.97	5	0.50	1,255	1	67.5
1	106	130	711	566291	17.63	11	0.62	1,312	1	95
1	106	140	711	568841	10.00	5	0.50	1,350	1	70
1	106	180	711	566293	12.65	9	0.71	1,464	1	38
1	106	190	711	566298	12.84	8	0.62	1,547	1	110.5
1	106	191	711	566297	5.50	5	0.91	1,584	1	68
1	106	230	711	566716	7.62	5	0.66	1,323	1	61
1	106	230	711	568842	7.00	4	0.57	1,234	1	64
1	106	231	711	567796	6.01	4	0.67	1,571	1	54
1	106	260	711	566299	15.15	10	0.66	1,387	1	72
1	106	261	711	568031	2.00	1	0.50	1,350	1	3
1	106	280	711	566300	19.47	11	0.56	1,301	1	111.5
1	106	310	711	566294	20.71	13	0.63	1,411	1	68.34
1	106	330	711	567227	9.89	6	0.61	1,485	1	43.5
1	106	340	711	568520	2.39	2	0.84	1,175	1	33
1	106	342	711	568521	4.15	3	0.72	1,561	1	25
1	106	350	711	566295	9.02	9	1.00	2,011	1	60
1	106	360	711	566301	12.90	8	0.62	1,469	1	63.38
1	106	361	711	566302	4.84	3	0.62	1,339	1	14
1	106	390	711	567321	9.72	4	0.41	1,244	1	23
1	106	410	711	566307	18.05	9	0.50	1,261	1	50.17
1	106	420	711	566308	21.55	10	0.46	1,228	1	47
1	106	430	711	568244	19.84	10	0.50	1,248	1	27
1	106	450	711	567231	19.31	10	0.52	1,253	1	42
1	106	490	711	566309	17.00	8	0.47	1,235	1	61.5
1	106	700	711	566310	6.97	3	0.43	1,240	1	16
1	106	710	711	567798	6.52	3	0.46	1,237	1	18
1	106	720	711	566311	20.13	11	0.55	1,285	1	60
1	106	730	711	567799	18.47	9	0.49	1,271	1	40.17
1	106	740	711	566312	12.00	6	0.50	1,248	1	19
1	106	750	711	566313	8.00	4	0.50	1,260	1	24
1	106	751	711	567232	11.12	6	0.54	1,295	1	14
1	106	770	711	568843	4.50	2	0.44	1,280	1	15.5
1	106	810	711	566314	6.24	3	0.48	1,246	1	22.5
1	106	812	711	566315	1.80	1	0.56	1,280	1	2
1	106	830	711	566316	17.32	9	0.52	1,254	1	24
1	106	840	711	567233	8.38	4	0.48	1,237	1	20
1	106	842	711	567234	8.38	5	0.60	1,266	1	19
1	106	850	711	567235	19.68	10	0.51	1,257	1	47.5
1	106	920	711	566317	5.73	3	0.52	1,257	1	18
1	569	040	711	567802	3.37	2	0.59	2,094	1	39.17
1	569	050	711	567241	8.29	5	0.60	2,084	1	18
1	569	060	711	567242	5.00	3	0.60	2,117	1	62.5
1	569	070	711	567803	14.58	8	0.55	2,111	1	57.5
1	569	110	711	566335	16.89	5	0.30	2,056	1	43
1	569	140	711	566336	17.28	8	0.46	1,919	1	227

Zona	Sector	Suerte	Labor	Orden de trabajo	Área	Jornal	Eficiencia	m3	mes	Horas
2	101	370	711	566354	10.30	5	0.49	1,520	1	85.5
2	101	540	711	566950	14.22	7	0.49	1,367	1	33
2	101	550	711	566951	7.99	4	0.50	1,298	1	44
2	101	561	711	566358	7.53	3	0.40	1,377	1	71
2	101	570	711	566355	14.82	7	0.47	1,172	1	134
2	101	600	711	566952	19.00	9	0.47	1,202	1	55.67
2	101	610	711	566357	15.93	8	0.50	1,141	1	111
2	101	620	711	566953	9.04	4	0.44	2,247	1	84.5
2	101	621	711	566954	6.49	3	0.46	1,198	1	44
2	101	622	711	566955	3.00	2	0.67	1,620	1	46
2	101	650	711	566356	7.54	3	0.40	1,031	1	72
3	111	292	711	566454						3
3	594	180	711	567193	28.76	12	0.42	1,707	1	101
3	594	400	711	566343	22.07	13	0.59	1,877	1	208.5
Zona	Sector	Suerte	Labor	Orden de trabajo	Área	Jornal	Eficiencia	m3	mes	Horas
1	106	010	711	569232	4.02	3	0.75	1,290	2	20.08
1	106	020	711	569233	5.23	4	0.76	1,620	2	23
1	106	021	711	569234	5.03	3	0.60	1,374	2	35.42
1	106	030	711	569444	6.00	3	0.50	1,350	2	22
1	106	080	711	569235	19.00	11	0.58	1,440	2	90
1	106	090	711	570567	9.97	4	0.40	1,011	2	28
1	106	110	711	567226	8.59	4	0.47	1,174	2	10
1	106	130	711	569447	8.63	5	0.58	1,168	2	14.5
1	106	140	711	568841	7.30	5	0.68	1,480	2	61.55
1	106	170	711	567793	15.00	9	0.60	1,462	2	69.45
1	106	180	711	566293	7.68	5	0.65	1,327	2	48.59
1	106	180	711	570632	10.15	6	0.59	1,447	2	5
1	106	190	711	570569	5.00	4	0.80	1,512	2	17
1	106	191	711	569237	5.50	4	0.73	1,469	2	58.5
1	106	200	711	567794	10.55	5	0.47	1,396	2	29.75
1	106	210	711	567795	5.00	3	0.60	1,469	2	20.33
1	106	221	711	569238	9.00	4	0.44	1,196	2	34.5
1	106	230	711	568842	3.48	2	0.57	1,241	2	17.5
1	106	260	711	569239	7.00	4	0.57	1,399	2	20.25
1	106	300	711	567797	9.40	6	0.64	1,429	2	53.75
1	106	343	711	569446	0.78	1	1.28	1,246	2	8.33
1	106	350	711	569244	4.00	3	0.75	1,683	2	17
1	106	410	711	569246	18.05	9	0.50	1,219	2	22
1	106	420	711	570570	16.00	8	0.50	1,224	2	4
1	106	450	711	569443	19.31	10	0.52	1,206	2	23.33
1	106	490	711	566309	3.79	2	0.53	1,292	2	4.83
1	106	700	711	570571	6.97	4	0.57	1,240	2	10.25
1	106	710	711	569247	6.52	3	0.46	1,237	2	13
1	106	720	711	568522	20.13	10	0.50	1,245	2	27
1	106	730	711	569248	12.00	6	0.50	1,200	2	4
1	106	740	711	569249	12.00	6	0.50	1,200	2	9.58
1	118	040	711	569281	3.17	1	0.32	1,249	2	2
1	490	110	711	569376	8.59	4	0.47	1,819	2	2
1	569	060	711	567242	9.56	5	0.52	2,768	2	73.17
1	569	080	711	569386	16.63	9	0.54	2,403	2	83.75
1	569	100	711	569388	11.60	5	0.43	1,521	2	28.25

Zona	Sector	Suerte	Labor	Orden de trabajo	Área	Jornal	Eficiencia	m3	mes	Horas
1	569	140	711	569390	5.00	3	0.60	2,117	2	5
2	101	370	711	569189	10.30	5	0.49	1,407	2	67
2	101	370	711	571931	10.30	3	0.29	1,091	2	112.5
2	101	550	711	568511	7.99	3	0.38	973	2	14
2	101	570	711	569198	14.82	7	0.47	1,361	2	80.03
2	101	570	711	571932	10.00	5	0.50	1,253	2	90
2	101	600	711	568512	10.00	5	0.50	1,274	2	47
2	101	600	711	571929	10.00	5	0.50	1,253	2	84.5
2	101	610	711	569199	10.00	5	0.50	1,274	2	23
2	101	610	711	571930	10.00	5	0.50	1,253	2	75
2	101	622	711	569200	3.00	2	0.67	1,620	2	9
2	101	650	711	569201	17.54	8	0.46	1,292	2	99.97
3	594	400	711	566343	9.54	4	0.42	1,404	2	59
3	594	400	711	570488	5.00	2	0.40	1,382	2	54
Zona	Sector	Suerte	Labor	Orden de trabajo	Área	Jornal	Eficiencia	m3	mes	Horas
2	101	370	711	571,931					3	13
2	101	371	711	574039	6.34	3	0.47	1,508	3	16
2	101	390	711	572839	16.86	8	0.47	1,470	3	32.5
2	101	570	711	571932	4.82	7	1.45	1,175	3	13
2	101	600	711	571929	9.00	5	0.56	1,416	3	27
2	101	610	711	571930	8.93	4	0.45	1,586	3	44.25
1	106	020	711	572654	5.23	1	0.19	413	3	6
1	106	021	711	572655	3.00	2	0.67	1,440	3	6
1	106	080	711	572656	7.00	4	0.57	1,389	3	65.5
1	106	090	711	572828	9.97	4	0.40	1,213	3	20
1	106	130	711	573388	17.63	7	0.40	1,004	3	28
1	106	170	711	572657	18.00	8	0.44	1,235	3	33
1	106	180	711	572658	10.00	5	0.50	1,530	3	31.5
1	106	190	711	572659	3.84	3	0.78	1,341	3	49.5
1	106	191	711	572660	1.00	1	1.00	1,404	3	6
1	106	260	711	572665	12.46	6	0.48	1,078	3	24.5
1	106	280	711	571735	1.94	1	0.52	1,392	3	35.5
1	106	310	711	572667	1.50	1	0.67	1,440	3	2
1	106	342	711	572668	4.15	2	0.48	1,301	3	12.5
1	106	343	711	572669	0.78	1	1.28	1,039	3	2
1	106	350	711	572670	9.02	4	0.44	1,561	3	24
1	106	360	711	572671	8.90	4	0.45	1,235	3	21
1	106	361	711	572672	4.84	2	0.41	1,190	3	13.83
1	106	380	711	572830	5.67	3	0.53	1,270	3	7.5
1	106	390	711	572673	9.72	5	0.51	1,244	3	4.5
1	106	410	711	572674	10.20	6	0.59	1,306	3	8
1	106	420	711	572675	15.00	8	0.53	1,265	3	12
1	106	450	711	572676	19.31	11	0.57	1,257	3	24
1	106	470	711	571933	8.40	4	0.48	1,234	3	18
1	106	490	711	571736	20.79	10	0.48	1,253	3	18
1	106	700	711	572677	6.97	4	0.57	1,240	3	11
1	106	720	711	572679	20.13	10	0.50	1,259	3	21
1	106	730	711	572680	12.29	6	0.49	1,219	3	1
1	106	740	711	572831	12.00	6	0.50	1,240	3	13
1	106	750	711	572681	8.00	4	0.50	1,224	3	14.83
1	106	770	711	575010	4.50	2	0.44	1,280	3	7

Zona	Sector	Suerte	Labor	Orden de trabajo	Área	Jornal	Eficiencia	m3	mes	Horas
1	106	771	711	575011	1.90	1	0.53	1,213	3	7
1	106	780	711	571737	6.73	4	0.59	1,284	3	10
1	106	812	711	572682	1.80	1	0.56	1,280	3	3
1	106	820	711	575058	17.01	9	0.53	1,219	3	17
1	106	842	711	571739					3	3
3	594	400	711	572414	24.61	11	0.45	1,386	3	71
Zona	Sector	Suerte	Labor	Orden de trabajo	Área	Jornal	Eficiencia	m3	mes	Horas
1	106	450	711	578581	19.31	10	0.52	1,241	4	40
1	106	480	711	579413	4.00	2	0.50	1,296	4	8
1	106	720	711	579407	4.00	4	1.00	1,296	4	9
1	106	770	711	578569	4.50	2	0.44	1,280	4	25.5
1	106	771	711	578570	1.90	1	0.53	1,213	4	6
1	106	780	711	578571	6.73	4	0.59	1,284	4	14
1	106	840	711	577498	8.38	4	0.48	1,237	4	13
1	106	842	711	577499	8.38	4	0.48	1,237	4	32
1	106	850	711	577500	19.68	10	0.51	1,289	4	37
1	118	040	711	576864	3.17	1	0.32	1,187	4	8
1	118	043	711	579488	5.63	2	0.36	1,279	4	4.5

ANEXO J. FORMATO DE EVALUACION DE ACEQUIAS

FECHA	SECTOR SUERTE	FECHA CORTE SIEMBRA	EDAD SEMANA S	No. MAQUINA	No. IMPLEMEN TO

PARAMETROS	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	X
PROFUNDIDAD TOTAL EN CMS											
REBORDA EN CMS											
PROFUNDIDAD EFECTIVIDAD CMS											
ANCHO CMS											

OBSERVACIONES:

1. PROFUNDIDAD CONSTANTE _____
2. CALIDAD REBORDAS _____
3. TERRONES EN LA ACEQUIA _____
4. CRUCE DE EMPATES _____
5. DRENAJE CON MOTONIVELADORA _____
6. ESTADO DEL IMPLEMENTO _____
7. PLANILLAS _____
8. SERIE DE SUELOS _____
9. OTRAS _____
- _____
- _____

EVALUADOR: _____

ANEXO K. FORMATO DE CONTROL CAUDAL REGADOR

Semana _____

Fecha _____

[illegible]